



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

TEMA:

“EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y SOMATOTIPO DE LA POBLACIÓN ESCOLAR INDÍGENA DE 8 A 10 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ZULETA 2018”

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Licenciada en Terapia
Física Médica

AUTORA: Gissela Estefanía Enríquez Pozo

DIRECTOR: Lcdo. Juan Carlos Vásquez Cazar Msc.

IBARRA – ECUADOR

2022

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

Yo Lcdo. Juan Carlos Vásquez MSc., en calidad de tutor de la tesis titulada: **“EVALUACION DE LA CONDICION FISICA Y SOMATOTIPO DE LA POBLACIÓN ESCOLAR INDÍGENA DE 8 A 10 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ZULETA 2018”**, de autoría de: Gissela Estefanía Enriquez Pozo. Una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para su defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, a los 13 días del mes de agosto de 2021

Lo certifico:

(Firma) 

Lcdo. Juan Carlos Vásquez MSc.

C.I.

DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte, para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

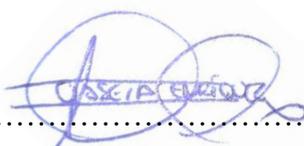
DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401648647		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Enríquez Pozo Gissela Estefanía		
DIRECCIÓN:	Av. Jaime Roldos Aguilera y Chone		
EMAIL:	geenriquezp@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	062 205530	TELÉFONO MÓVIL:	099316524 6
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	“EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y SOMATOTIPO DE LA POBLACIÓN ESCOLAR INDÍGENA DE 8 A 10 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ZULETA 2018”		
AUTOR (ES):	Enríquez Pozo Gissela Estefanía		
FECHA:	2022/01/31		
SOLO PARA TRABAJOS DE RADO			
PROGRAMA:	PREGRADO		POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Licenciatura en Terapia Física		
ASESOR /DIRECTOR:	Lcdo. Juan Carlos Vásquez Cazar MSc.		

2. CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, a los 31 días del mes de enero de 2022

LA AUTORA

(Firma).....

Enríquez Pozo Gissela Estefanía

C.C.:0401648647

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FCS – UTN

Fecha: Ibarra, 31 de enero de 2022

Enriquez Pozo Gissela Estefanía “EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y SOMATOTIPO DE LA POBLACIÓN ESCOLAR INDÍGENA DE 8 A 10 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA

ZULETA 2018” / Trabajo de Grado Licenciada en Terapia Física Médica. Universidad Técnica del Norte.

DIRECTORA: Lcdo. Juan Carlos Vásquez MSc.

El principal objetivo de la presente investigación fue: Evaluar la Condición Física y Somatotipo de la población escolar Indígena de Bachillerato 8 a 10 años de la Unidad Educativa Zuleta 2018.

Entre los objetivos específicos constan: Caracterizar a la población de estudio según edad y género. Valorar la condición física en fuerza, flexibilidad y la condición cardiorrespiratoria en la población de estudio según el género. Identificar el somatotipo en la muestra de estudio.

Fecha: Ibarra, 31 de enero de 2022

.....
Lcdo. Juan Carlos Vásquez MSc.
Director

DEDICATORIA

Esta investigación se la dedico primero a Dios por haberme dado vida y salud durante mi carrera universitaria.

A mi padre Galo Enríquez por ser el pilar fundamental de mi vida, quien supo darme todo el apoyo por sus enseñanzas de valores y la confianza para lograr alcanzar mi objetivo.

A mi madre Maura Pozo por enseñarme que de los errores debemos aprender y no dejar de cumplir las metas y objetivos que nos proponamos por más difíciles que estos sean.

A mi hija Cattleya Estefanía, porque su llegada es el regalo más grande que Dios pudo darme, su presencia, su compañía, su amor y su sonrisa es lo más preciado que tengo, ella es mi más grande inspiración para poder alcanzar todos los sueños y metas que me he propuesto.

Va dedicado especialmente a todas las personas que me ayudaron a seguir desarrollando la tesis y me dijeron que no me dé por vencido para terminar la tesis lo cual parecía imposible, a mis padres ya que, sin vuestro trabajo, sin vuestro sacrificio, sin vuestra confianza, hoy yo no estaría celebrando esta tesis, simplemente gracias.

Gissela Estefanía Enríquez Pozo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado la sabiduría para poder culminar esta investigación.

Agradezco a la Universidad Técnica del Norte y a todos los docentes que estuvieron en mi formación académica por brindarme los conocimientos adquiridos los cuales pondré en práctica en mi día a día.

A mis padres, mi hija y a toda mi familia por estar siempre apoyándome y ayudarme a conseguir y luchar por mis sueños.

A mi tutor de tesis Lcdo. Juan Carlos Vásquez por sus enseñanzas, el apoyo y paciencia para guiarme a lo largo de todo el trabajo de investigación.

Agradecer a todas las personas que me alentaron y me explicaron de la mejor manera para poder culminar la investigación, gracias.

Gissela Estefanía Enríquez Pozo

ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	iii
.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
TEMA:	xv
CAPÍTULO I.....	16
1. Problema de la Investigación	16
1.1. Planteamiento del problema	16
1.2. Formulación del problema.....	19
1.3. Justificación	20
1.4. Objetivos.....	21
1.4.1. Objetivo General.....	21
1.4.1. Objetivos específicos	21
1.5. Preguntas de investigación	22
CAPÍTULO II	23
2. Marco teórico	23
2.1. Condición Física.....	23
2.2. Fuerza	24
2.2.1. Definición	24
2.2.2. Fisiología de la fuerza.....	24
2.3. Resistencia Cardio-Respiratoria	25
2.3.1. Definición	25
2.3.2. Fisiología de la Resistencia.....	26

2.3.3. Tipos de Resistencia	28
2.4. Flexibilidad.....	29
2.4.1. Definición	29
2.4.2. Fisiología de la flexibilidad	29
2.4.3. Clasificación	30
2.5. Antropometría.....	31
2.5.1. Composición Corporal.....	31
2.6. Somatotipo.....	32
2.6.1. Tipos de Somatotipo	33
2.6.2. Somatocarta o Somatograma:	34
2.7. Instrumentos de Evaluación.....	34
2.7.1 Evaluación de fuerza Test de lanzamiento con balón medicinal	34
2.7.2. Evaluación Cardiorrespiratoria: Test de 6 minutos	35
2.7.3. Evaluación de la flexibilidad Test de Sit and Reach	36
2.7.4. Talla	37
2.7.5. Peso.....	37
2.7.6. Índice de Masa Corporal.....	38
2.7.7. Pliegues.....	38
2.7.8. Diámetros óseos.....	40
2.7.9. Perímetros	41
2.8. Método Heath Carter	42
2.8.1. Definición	42
2.8.2. Procedimiento del Somatotipo.....	43
2.9. Marco Legal y Ético	45
2.9.1. Marco Legal.....	45
CAPÍTULO III.....	48
3. Metodología de la Investigación	48
3.1. Diseño de Investigación	48
3.2. Tipo de Investigación	48
3.3. Localización y ubicación del estudio	49
3.4. Población	50
3.4.1. Población	50

3.4.2. Muestra	50
3.4.3. Criterios de inclusión	50
3.4.4. Criterios de exclusión	50
3.4.5. Criterios de salida	50
3.5. Operalización de variables.....	52
3.6. Métodos de investigación	41
3.6.1. Métodos teóricos.....	41
3.6.2. Métodos empíricos.....	41
3.7. Métodos de recolección de información.....	41
3.7.1. Técnicas	41
3.7.2. Instrumentos.....	42
3.8. Validación.....	42
CAPÍTULO IV	47
4. Análisis y discusión de resultados.....	47
4.1. Respuestas a las preguntas de investigación	54
CAPÍTULO V	56
5. Conclusiones y Recomendaciones	56
5.1. Conclusiones.....	56
5.2. Recomendaciones	57
Referencias Bibliográficas	58
Bibliografía	58
ANEXOS	61
Anexo 1. Oficio de Aprobación	61
Anexo 2. Ficha de evaluación según Método ISAK (La Sociedad Internacional de Avances en Kinantropometría) nivel 2.....	62
Anexo 3. Ficha de evaluación, Test De Marcha De 6 Minutos (Capacidad Cardiorrespiratoria)	63
Anexo 4. Ficha de evaluación, escala de esfuerzo de Borg.	64
Anexo 5. Ficha de evaluación, test de flexibilidad Sit and Reach	65
Anexo 6. Ficha de evaluación, test lanzamiento de balón medicinal.....	66
Anexo 7. Consentimiento Informado a los estudiantes de la Unidad Educativa Zuleta.....	67

Anexo 8. Certificación Abstrac.....	69
Anexo 9. Reporte Urkund.	70
Anexo 10. Evidencia Fotográfica.....	71
Anexo 11. Fotografías de la Evaluación Fisioterapéutica.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución en edad y género.	47
Tabla 2. Distribución de la Flexibilidad según el género.....	48
Tabla 3. Distribución de la Fuerza según el género.	49
Tabla 4. Distribución de las medias, de los signos vitales iniciales y finales	50
Tabla 5. Distribución de la distancia recorrida, según el género, test de 6 minutos..	51
Tabla 6. Distribución de la disnea, según la muestra de estudio.....	52
Tabla 7. Distribución del Somatotipo en la población escolar Indígena.....	53

RESUMEN

“EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y SOMATOTIPO DE LA POBLACIÓN ESCOLAR INDÍGENA DE 8 A 10 AÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA ZULETA 2018”

Autor: Gissela Estefanía Enríquez Pozo

Correo: geenriquezp@utn.edu.ec

La condición física es catalogada como el estado de la capacidad de rendimiento psicofísica de una persona que conlleva un conjunto de cualidades físicas como fuerza muscular, flexibilidad, resistencia y el somatotipo. El objetivo de la investigación fue evaluar la condición física y el somatotipo de la población escolar indígena de 8 a 10 años en la Unidad Educativa Zuleta. La metodología que se utilizó es de tipo descriptivo, cuantitativo, de diseño no experimental y corte transversal, con una muestra de 25 estudiantes, se utilizaron instrumentos como: “Test de evaluación con balón fisioterapéutico”, “Test de Sit and Reach”, “Test de marcha de 6 min” y antropometría con el “Test Heath and Carter”, se obtuvo como principales resultados, que la mayoría de la población investigada correspondió al género masculino con edad predominante de 9 años, dentro de la condición física, la fuerza para el género masculino, obtuvo el nivel “bien” con el 28% de sujetos de estudio, para el género femenino la valoración fue “aceptable” con el 20% de sujetos de estudio, para el género femenino, obtuvo una valoración “excelente” con el 20%, y el género masculino presento una flexibilidad de tipo “buena” con un 28%, la resistencia para el género masculino es de menor intensidad con la del femenino, la toma de signos vitales se mantienen dentro de los rangos normales “pre test y post test”, mientras que el somatotipo “mesomórfico” predomino en ambos géneros.

Palabras clave: Indígena, somatotipo, condición física, sid and rich.

ABSTRACT

“EVALUATION OF THE PHYSICAL CONDITION AND SUBSTANCE OF THE INDIGENOUS SCHOOL POPULATION 8 TO 10 YEARS OF THE ZULETA EDUCATIONAL UNIT 2018”

Author: Gissela Estefanía Enríquez Pozo

Email: geenriquezp@utn.edu.ec

The physical condition is cataloged as the state of the psycho-physical performance capacity of a person that entails a set of physical qualities such as muscular strength, flexibility, resistance and somatotype. The objective of the research was to evaluate the physical condition and somatotype of the indigenous school population aged 8 to 10 years in the Zuleta Educational Unit. The methodology used is descriptive, quantitative, non-experimental design and cross-sectional, with a sample of 25 students, instruments were used such as: "Assessment test with physiotherapeutic ball, "Sit and Reach Test", "Test of march of 6 min" and anthropometry with the "Test Heath and Carter", it was obtained as main results, that the majority of the investigated population corresponded to the masculine gender with a predominant age of 9 years, within the physical condition, the strength to the male gender, obtained the "good" level with 28% of study subjects, for the female gender the assessment was "acceptable" with 20% of study subjects, for the female gender, it obtained an "excellent" assessment with 20%, and the male gender presented a "good" type of flexibility with 28%, the resistance for the male gender is less intense than that of the female, the taking of vital signs remains within the normal ranges "pretests and posttest", while the "mesomorphic" somatotype predominated in both genders.

Keywords: Indigenous, somatotype, physical condition, sid and rich.

TEMA:

“EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y SOMATOTIPO DE LA POBLACIÓN ESCOLAR INDÍGENA DE 8 A 10 AÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA ZULETA 2018.

CAPÍTULO I

1. Problema de la Investigación

1.1. Planteamiento del problema

La condición física a nivel mundial es catalogada como el estado de la capacidad de rendimiento físico de una persona (1). La Organización Mundial de la Salud (OMS), de acuerdo a estudios realizados las estadísticas indican que, más del 23% de niños comprendidos entre 5 a 7 años de edad y del 76% de niños entre los 8 a 11 años de edad no realizan suficiente actividad física y es importante aumentar la actividad física, reducir el sedentarismo y garantizar un sueño de calidad para los niños pequeños hay que mejorará su salud física y mental y su bienestar, y ayudará a prevenir la obesidad infantil y las enfermedades asociadas a ella en etapas posteriores de la vida (2). Los niños entre 5 a 11 años como base fundamental deben realizar un mínimo de 60 minutos moderados de actividad, quien tiene buena condición física está capacitado para realizar diversas actividades con efectividad y vigor, evitando las lesiones y con un gasto de energía reducido (3).

Un estudio realizado en España de la relación entre condición física y composición corporal en escolares de primaria de Logroño estudio que se llevó a cabo sobre una muestra representativa compuesta por 329 escolares de 11-12 años de las 31 escuelas de la ciudad. Se obtuvieron datos sociodemográficos, antropométricos, tensión arterial, desarrollo madurativo y de condición física, en donde los escolares de género masculino y los normo pesos obtuvieron rendimientos superiores en las pruebas de condición física que las chicas y que quienes padecían sobrepeso u obesidad (4). El 88% de los niños y el 80% de las niñas presentaron valores saludables de capacidad aeróbica, mientras que sólo el 73% de los inmigrantes lo hicieron (5).

Un estudio realizado en Estados Unidos nos indica que el 90% de los estudiantes entre primero y cuarto grado de educación básica, practican ejercicio físico, en un promedio

de 3 veces por semana, y el 10% diariamente (6). Un mayor riesgo de padecer sobrepeso u obesidad se asoció con un menor rendimiento en las pruebas de condición física, encontrándose relaciones inversas entre el porcentaje graso y el volumen máximo de oxígeno ($r = -0,524$), la fuerza explosiva del tren inferior ($r = -0,400$) y el rendimiento en velocidad ($r = 0,385$) (7).

Otro estudio en Chile en donde los resultados obtenidos manifestaron niveles preocupantes, principalmente en las variables antropométricas del IMC (Índice de masa corporal) ; los resultados indican que, del total de niños y niñas, el 59% tiene un IMC (Índice de masa corporal) normal, mientras que un 41% presenta sobrepeso u obesidad, y la distribución según sexo muestra que el 56% de las mujeres y el 62% de los hombres tienen un IMC (Índice de masa corporal) normal, mientras que un 44% y un 38%, respectivamente, presentan sobrepeso u obesidad (8).

Un estudio en Colombia de la evaluación de la condición física en menores de 6 a 12 años arroja como resultados relacionados con la variable de capacidad aeróbica revelan que del total de los alumnos, el 92% se encuentra en el nivel de condición física inadecuada. Si se observa la distribución según sexo, el 97% de las mujeres y el 86% de los hombres, tienen esa condición (9).

En Ecuador el 41,8% de los ecuatorianos de 12 años y más se dedica a algún deporte; uno de cada 5 personas que lo practicó, lo hizo durante 13 días o más al mes (10). Esas son las cifras que presenta el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) sobre la actividad física en el país, el estado ecuatoriano con base en la idea de que el acceso a la educación física, el deporte y la recreación es un derecho que asiste a todos los ciudadanos se propone realizar las mejoras estructurales y didácticas convenientes que se ajusten a las demandas y necesidades actuales, a fin de incrementar la participación de los ecuatorianos en la actividad física, mediante la difusión de preceptos que orienten y motiven a nuestra niñez y juventud hacia una conciencia de mejoramiento de su calidad de vida (11).

En Imbabura existen pocos estudios que evalúan las capacidades físicas de los niños

según la etnia, género u otras características individuales; además, no se ha dado seguimiento y peor aún, se ha aprovechado los datos obtenidos. Los profesores de educación física deberían tener en cuenta una serie de criterios a la hora de elegir uno o varios test de campo para valorar la condición física y el somatotipo en la escuela que oriente y mejore dicha condición.

Actualmente en las instituciones no existe una evaluación de la condición física y el somatotipo debido a su desconocimiento, por lo cual vamos a plantear y evaluar test de acorde a la capacidad de cada uno de los niños en la unidad educativa Zuleta.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la Condición Física y Somatotipo de la población escolar Indígena de 8 a 10 años, en la Unidad Educativa Zuleta 2018?

1.3. Justificación

La realización de esta investigación fue importante ya que la condición física es un determinante de salud, su evaluación brinda piezas fundamentales en el desarrollo de las habilidades deportivas y por medio de esta investigación se evaluará la condición física de la población escolar ya que está vinculada a las capacidades de resistencia, flexibilidad y fuerza.

Los instrumentos utilizados en la investigación fueron factibles, porque se cuenta con su validación respectiva, respaldado dicho estudio por la obtención de bibliografía, dando cumplimiento a los objetivos propuestos, con la utilización de los instrumentos validados.

Este estudio fue viable porque se cuenta con la autorización de los docentes de las respectivas instituciones, para participar en dicho estudio. Para la aplicación de los cuestionarios no fue necesaria una capacitación previa debido a que los conocimientos fueron adquiridos durante la formación académica.

Los beneficiarios directos de esta investigación fueron 25 niños en edades entre 8 a 10 años, estudiantes de la unidad educativa “Zuleta”, con quienes se pudo obtener información, sus padres, la institución y la investigadora ya que por medio de este programa se puede colaborar para su adecuada preparación para competencias deportivas buscando así el beneficio para ellos y por supuesto para la escuela, los beneficiarios indirectos estudiantes de la carrera de Terapia Física Medica quienes con responsabilidad y entusiasmo aplicamos los diferentes test que son parte de los conocimientos adquiridos en las aulas de la Universidad Técnica del Norte.

La investigación tuvo un impacto de salud ya que la información obtenida es muy valiosa, buscando tener resultados óptimos por medio de la intervención de los futuros licenciados en fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte; se brindará una evaluación de calidad a los niños indígenas tomando en cuenta los parámetros en los que se ha enfocado este estudio.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Evaluar la condición física y somatotipo de la población escolar indígena de 8 a 10 años de la Unidad Educativa Zuleta 2018.

1.4.1. Objetivos específicos

- Caracterizar a la población de estudio según edad y género.
- Valorar la condición física en fuerza, flexibilidad y la condición cardiorrespiratoria en la población de estudio según el género.
- Identificar el somatotipo en la muestra de estudio.

1.5. Preguntas de investigación

- ¿Cuál es la caracterización de la población de estudio según la edad y el género?
- ¿Cuál es la condición física en fuerza, flexibilidad y la condición cardiorrespiratoria en la población de estudio según el género?
- ¿Cuál es el somatotipo en la muestra de estudio?

CAPÍTULO II

2. Marco teórico

2.1. Condición Física

La condición física es la capacidad de realizar trabajo diario con vigor y efectividad con máximo eficiencia y mínimo gasto energético, retardando la aparición de la fatiga y previniendo la aparición de lesiones". Hace referencia al estado del cuerpo de un individuo (12). Quien tiene buena condición física está capacitado para realizar diversas actividades con efectividad y vigor, evitando las lesiones y con un gasto de energía reducido. Las personas que tienen mala condición física, en cambio, sienten cansancio al poco tiempo de iniciado el trabajo, experimentando un progresivo deterioro de su capacidad y de su efectividad (12).

Se puede definir a la fuerza, como movimientos voluntarios que actúa sobre una fuerza mayor, en la fisiología, como contracciones muscular necesarias para la movilización de todo nuestro cuerpo o de una sola zona específica (13).

Podemos definir a la resistencia como un esfuerzo, durante un periodo de tiempo más prolongado. Todo este proceso, es posibles gracias, a nuestro sistema respiratorio y cardiovascular, en la que nos permiten enviar oxígeno y nutrientes hacia nuestra musculatura para completar dicha acción (14).

La flexibilidad dentro de la física se considera la capacidad de una articulación de generar el máximo movimiento de extensión sin daño o lesión, se debe tener en claro que flexibilidad no es similar a elasticidad muscular y movilidad articular, ya que la elasticidad es la capacidad de un músculo para alongarse y contraerse regresando a su posición inicial (11).

2.2. Fuerza

2.2.1. Definición

La fuerza es la capacidad de generar tensión intramuscular ante una resistencia, independientemente de que se genere o no movimiento, la capacidad de levantar, empujar o tirar de un peso determinado en un solo movimiento con la ayuda de los músculos, esta forma de vencer la resistencia puede dar lugar a (11):

- **Fuerza estática-isométrica.** - Es el producto de una contracción muscular isométrica, en la que no hay variación en la longitud de la estructura muscular. Hay una tensión en los músculos intervinientes sin que haya movimiento físico ni desplazamiento, manteniendo una postura de ejercicio determinada.
- **Fuerza dinámica: isotónica.** - Es resultado de una contracción isotónica, en la que se genera desplazamiento de toda la estructura.
- **Fuerza explosiva.** - Es la capacidad de generar contracciones musculares máximas en el menor tiempo posible.

Todas las actividades deportivas requieren ciertos niveles de fuerza y esto se logra gracias al aparato locomotor activo (músculos) y al sistema de dirección (S.N central) que envía las órdenes para la contracción (14).

2.2.2. Fisiología de la fuerza

Son muchos los factores fisiológicos que influyen en la capacidad de contracción del músculo y por ende en el desarrollo de la fuerza. La eficiencia neuromuscular, la longitud del músculo y el tono muscular son algunos de ellos (15).

Las fibras musculares junto con las terminaciones nerviosas que las estimulan forman las denominadas unidades motoras. Por esta razón la fuerza de contracción depende

del número de unidades motoras activadas (15).

Cuanto mayor sea el número de unidades motoras que intervienen, mayor será la activación de fibras musculares y en consecuencia mayor será la fuerza de contracción. Las ganancias de fuerza son el resultado de la movilización de unidades motoras adicionales para actuar sincrónicamente, facilitando la contracción e incrementando la capacidad del músculo para generar fuerza (16).

Por lo tanto, es importante entender que las adaptaciones nerviosas acompañan siempre a las ganancias en fuerza que resulta del entrenamiento con pesas (16).

También la longitud del músculo influye en la capacidad de contracción de la musculatura. El músculo se halla en condiciones de realizar mayor fuerza si en el momento previo a la contracción muscular se encuentra ligeramente estirado (11).

El tono muscular, definido como el grado de tensión intramuscular que determinado músculo presenta en condiciones de reposo, también condicionante de la capacidad de contracción muscular ya que las posibilidades de desarrollar tensión disminuyen ante grados elevados de tono muscular (8).

Hay otros factores que influyen en el desarrollo de la fuerza, tales como, la edad y el sexo. Las personas más activas o quizá las que siguen realizando un entrenamiento de fuerza tienen una tendencia mucho menor a perder fuerza muscular (14).

2.3. Resistencia Cardio-Respiratoria

2.3.1. Definición

Es la habilidad que tiene un organismo de esforzarse y permanecer activo por un largo periodo de tiempo, así como también la capacidad de resistir, soportar y recuperarse de la fatiga, se relaciona con la adquisición y el uso del oxígeno para alcanzar adecuadamente las demandas de energía durante el ejercicio (15).

2.3.2. Fisiología de la Resistencia

- **Sistema Muscular:** Los músculos son los motores del movimiento. Un músculo, es un haz de fibras, cuya propiedad más destacada es la contractilidad. Gracias a esta facultad, el paquete de fibras musculares se contrae cuando recibe orden adecuada. Al contraerse, se acorta y se tira del hueso o de la estructura sujeta, acabado el trabajo, recupera su posición de reposo (14).
- **Sistema Nervioso:** El sistema nervioso es el rector y coordinador de todas las funciones, conscientes e inconscientes del organismo, realiza las más altas funciones, ya que atiende y satisface las necesidades vitales y da respuesta a los estímulos (17).
- **Sistema Respiratorio:** La respiración es un proceso involuntario y automático, en que se extrae el oxígeno del aire inspirado y se expulsan los gases de desecho con el aire espirado. El aire se inhala por la nariz, donde se calienta y humedece, luego, pasa a la faringe, sigue por la laringe y penetra en la tráquea (18).
- **Sistema Circulatorio:** La sangre es el fluido que circula por todo el organismo a través del sistema circulatorio, formado por el corazón y los vasos sanguíneos. De hecho, la sangre describe dos circuitos complementarios; en la circulación pulmonar o circulación menor la sangre va del corazón a los pulmones, donde se oxigena o se carga con oxígeno y descarga el dióxido de carbono, en la circulación general o mayor, la sangre da la vuelta a todo el cuerpo antes de retornar al corazón (18).
- **Signos Vitales:** Los signos vitales reflejan funciones esenciales del cuerpo, como el ritmo cardíaco, la frecuencia respiratoria, la temperatura y la presión arterial. Se puede observar, medir y vigilar los signos vitales para evaluar el nivel de funcionamiento físico (18).

- **Frecuencia Cardíaca:** La frecuencia cardíaca es la cantidad de veces que el corazón late durante un minuto. El corazón es un órgano muscular localizado en el centro del pecho, cuando late, bombea sangre que contiene oxígeno y nutrientes alrededor del cuerpo y devuelve productos de desecho. Un corazón sano suministra al cuerpo la cantidad apropiada de sangre a la velocidad adecuada para abordar cualquier acción que realice el cuerpo en ese momento (30).

Valores Normales:

- Hasta 1 mes 70 a 190 21
 - De 1 a 11 meses 80 a 160
 - De 1 a 2 años 80 a 130
 - De 3 a 4 años 80 a 120
 - De 5 a 6 años 75 a 115
 - De 7 a 9 años 70 a 110
 - Más de 10 años 60 a 100
- **Frecuencia Respiratoria:** La frecuencia respiratoria es la cantidad de respiraciones que una persona hace por minuto. La frecuencia se mide por lo general cuando una persona está en reposo y consiste simplemente en contar la cantidad de respiraciones durante un minuto cada vez que se eleva el pecho. Cuando se miden las respiraciones, es importante tener en cuenta también si la persona tiene dificultades para respirar (31).
 - **Saturación de Oxígeno:** Es la medición no invasiva del oxígeno transportado por la hemoglobina en el interior de los vasos sanguíneos, su valoración se realiza con un aparato llamado pulsioxímetro o saturómetro. La pulsioximetría mide la saturación de oxígeno en la sangre, pero no mide la presión de oxígeno (PaO₂), la presión de dióxido de carbono (PaCO₂) o el pH. Los aparatos disponibles en la actualidad son muy fiables para valores entre el 80 y el 100%, pero su fiabilidad disminuye por debajo de estas cifras (32).

- **El Vo₂ Máx.:** Es un parámetro fisiológico que determina la cantidad de oxígeno que nuestro organismo es capaz de absorber, transportar y consumir. Esto nos permite determinar el nivel de condición física del sujeto y cuantificar el metabolismo energético del mismo (19).

Una persona que tiene un buen consumo de oxígeno es una persona que tiene una buena condición física aeróbica, es decir, que está entrenada en la actividad física.

Las personas que sean sedentarias serán capaces de mejorar más su consumo de oxígeno que las personas entrenadas, entre un 6% y un 20% de mejora; la genética puede ser responsable de hasta un 20% o un 30% de los valores, la edad, aumentamos los niveles de consumo de oxígeno hasta los 25 años, una vez pasada esta franja de edad los valores comienzan a disminuir, y la masa muscular que tengamos, que cuanto mayor sea esta, más altos serán los niveles, al necesitar más oxígeno nuestros músculos (19).

2.3.3. Tipos de Resistencia

- **Resistencia Aeróbica:** La resistencia aeróbica no es más que la capacidad para realizar un esfuerzo de larga duración y de baja intensidad durante un largo periodo de tiempo, manteniendo en equilibrio el aporte y el consumo de oxígeno (19).
- **Resistencia anaeróbica:** La resistencia anaeróbica es la capacidad de realizar esfuerzos o actividades de corta duración, pero de un alto grado de intensidad, existiendo un desequilibrio entre el aporte y el consumo de oxígeno (19).

Dentro de la resistencia anaeróbica podemos encontrar, por un lado, la resistencia anaeróbica a láctica (es la capacidad de mantener un esfuerzo de intensidad máxima durante el mayor tiempo posible, utilizando las moléculas de ATP en ausencia de oxígeno y sin producción de ácido láctico al final del proceso y por el otro, la

resistencia anaeróbica láctica (es parecida a la resistencia anaeróbica a láctica, pero en este caso sí se produce ácido láctico como residuo tras haber consumido moléculas de ATP en ausencia de oxígeno), el volumen de oxígeno en sangre y las fuentes de energía a partir de las cuales obtendremos las moléculas de ATP son fundamentales a la hora de realizar trabajos de resistencia física (19).

2.4. Flexibilidad

2.4.1. Definición

Dentro de la física se considera la capacidad de una articulación de generar el máximo movimiento de extensión sin daño o lesión, de forma muy fluida en toda su amplitud de movimiento (20).

La flexibilidad requerida por muchos deportes es la combinación de la movilidad articular que debe mantenerse en el nivel requerido por el deporte, pero el entrenamiento no se deberá exagerar en los individuos en desarrollo porque puede producirse una hipermovilidad que conlleva a la producción de lesiones por abuso y dará lugar a modificaciones permanentes en el sistema musculoesquelético (21).

2.4.2. Fisiología de la flexibilidad

Cuando se produce un estiramiento del músculo nuestros husos musculares se activan y envían una señal a la médula espinal, accionando el reflejo miotático, el cual se resiste a los cambios de longitud haciendo que se contraiga, como función principal será, el que mantiene un tono muscular, los husos musculares juegan un papel importante en los estiramientos, ya que a un mayor entrenamiento de estos permitirá conservar una mayor flexibilidad, al mismo tiempo el sarcómero es la unidad básica en el inicio, de una contracción, cuando este se contrae sobre sus monofilamentos de miosina y actina se incrementan, si el sarcómero se estira, el contacto de estas áreas disminuirá,

permitiendo en si el estiramiento de las fibras muscular (22).

2.4.3. Clasificación

La flexibilidad se puede dividir en dos grupos importantes:

- **Flexibilidad articular activa (dinámica):** Es el límite máximo del movimiento que se puede conseguir en una articulación mediante la contracción voluntaria de los músculos. Cuando el recorrido o movimiento se consigue exclusivamente por nuestro propio esfuerzo (lanzamientos, rebotes, presiones, etcétera) (22).
- **Flexibilidad articular pasiva (estática):** Es el límite máximo de movimiento que se puede conseguir en una articulación, con la ayuda de aparatos, de un compañero o el peso del propio cuerpo. La flexibilidad articular pasiva está limitada por la estructura de la articulación y el tejido circundante (17).

Tipos de movimientos a la hora de desarrollar la flexibilidad

- **Flexión:** Movimiento que casi siempre se acompaña de una disminución del ángulo entre los segmentos aledaños del cuerpo. Extensión; devuelve los segmentos del cuerpo de la posición de flexión a la posición anatómica de partida, provocando un aumento del ángulo entre ambos segmentos (21).
- **Rotación:** Movimiento de un segmento del cuerpo alrededor de un eje propio (23).
- **Circunducción:** Movimiento circular en la que al final del segmento que interviene en el movimiento describe un círculo (23).
- **Movimientos especiales:** Supinación (rotación del antebrazo hacia fuera),

pronación (rotación interna del antebrazo), abducción (movimiento del segmento, lateral y hacia el exterior respecto a la línea media del cuerpo) (15).

2.5. Antropometría

Se encarga de la medición de las dimensiones y ciertas características físicas del cuerpo humano como: longitudes, diámetros, perímetros anchos, grosores y masas de diversas partes del cuerpo. La antropometría es la rama fundamental de la antropología física que usa aspectos cuantitativos (23).

En el campo de la salud y seguridad en el trabajo y de la ergonomía, los sistemas antropométricos se relacionan principalmente con la estructura, composición y constitución corporal y con las dimensiones del cuerpo humano en relación con las dimensiones del lugar de trabajo o en el que se desenvuelve sus actividades (24).

La antropometría básica aporta información importante con relación a las dimensiones corporales de los deportistas. La determinación de la forma del físico a partir de variables antropométricas también constituye una parte fundamental en la evaluación integral de un deportista y permite la detección y selección, para la ubicación del deportista en una disciplina o en una posición específica (23).

2.5.1. Composición Corporal

- **Definición:** Es el estudio del cuerpo humano, en el que divide a la masa corporal en masa residual, sólidos magros y secos, masa ósea, masa magra y masa grasa (4).
- **Masa Grasa:** El tejido adiposo se encuentra formado por adipocitos y subdivididos en grasa subcutánea y grasa visceral, cada uno de estos, son muy importantes en la reserva energética, y metabolismo hormonal. La mujer presenta un almacenamiento de grasa en un 14%, y la grasa esencial alcanza el 12%, mientras que el hombre alcanza un 12% la grasa de almacenamiento y el

3% la grasa esencial (4).

- **Masa Magra:** Se compone de tejido nervioso, agua, minerales, proteínas, excepto de células con adipocitos. Este tipo de masa muscular tiene la capacidad de agrandarse dependiendo de la actividad o fuerza que se realice, se la puede, representar en el hombre un 45% de su peso corporal, mientras que en la mujer con un 35% de su peso corporal (26).
- **Masa Ósea:** Se ha demostrado científicamente que, el principal factor para obtener huesos sanos y fuertes es mantener un buen nivel de condición física, nutricional, mecánico, teniendo en cuenta que el factor genético, etnia, son uno de los más influyentes y destacados en la práctica deportiva (25).

Esta masa ósea, tiene acumulación de calcio y otros minerales. En el periodo de crecimiento, puede aumentar progresivamente hasta los 35 años, pasando esta etapa media adulta, puede ir declinando progresivamente en un 0,5 y el 1% anualmente. En las mujeres, durante el periodo de menopausia puede ser mayormente marcado en su pérdida ósea, ya que por un lapso de 10 años puede existir una pérdida del 3,5% anual, conllevándola a problemas secundarios como es la osteoporosis (26).

2.6. Somatotipo

El estudio del somatotipo inicia en la antigua Grecia donde Hipócrates y Galeno utilizaban la clasificación de dos tipos de sujetos: los delgados eran aquellos que tenían un mayor desarrollo en el eje longitudinal y normalmente tenían una personalidad introvertida y los musculosos tenían un mayor desarrollo en el eje transversal y poseían una personalidad más extrovertida (27).

William Herbert Sheldon definió un método basado en el estudio de fotografías denominado el método fotoscópico de Sheldon, en el cual estudió a los sujetos tomando tres fotografías a cada individuo con tres planos diferentes para visualizar su forma corporal, así se creó el término somatotipo para denominar una importancia

genética, con una cuantificación de los tres componentes fundamentales del cuerpo humano que son: grasa, músculo y linealidad (27).

El somatotipo es aplicado en ambos sexos y en todas las edades se utiliza para establecer comparaciones entre deportistas de diferentes modalidades y entre los sexos para la misma modalidad. Cada deporte se caracteriza por un somatotipo típico, y los miembros de cada disciplina tendrán menor variabilidad en su somatotipo cuanto mayor sea su nivel competitivo (27).

El somatotipo presenta los siguientes componentes: el componente endomórfico representa la adiposidad relativa; el componente mesomórfico representa la firmeza o magnitud musculoesquelética relativa y el componente ectomorfo representa la delgadez de un físico según la clasificación de Heath and Carter (28).

2.6.1. Tipos de Somatotipo

- **Ectomórfico:** Tienen una estructura ósea muy delgada, con poca masa muscular y gran dificultad para ganar peso, esto es debido a la aceleración de su metabolismo y la gran dificultad de asimilar y aprovechar cada alimento ingerido (24).
- **Endomórfico:** Presenta obesidad y sobrepeso, es decir, acumulan gran cantidad de grasa en zonas específicas de su cuerpo. Metabolismo muy lento difícil capacidad de eliminación de grasa, al realizar una actividad que sea deportiva (24).
- **Mesomórfico:** Su estructura ósea es muy amplia y gran facilidad de ganar masa muscular, ya que su metabolismo es óptimo, y permite asimilar una rápida digestión (24).

2.6.2. Somatocarta o Somatograma:

Es una representación visual que utiliza dos coordenadas para ubicar a un individuo en un gráfico teniendo en cuenta su somatotipo. De esta forma se puede comparar el somatotipo real del individuo con aquel que se ajuste mejor a un somatotipo ideal. Cada disciplina deportiva tendrá entonces un sector de la somatocarta que corresponderá al ideal para la especialidad y para el rol o posición que cumple el jugador, esto es útil para decidir el entrenamiento de un deportista y también en la detección de talentos deportivos (28).

2.7. Instrumentos de Evaluación

2.7.1 Evaluación de fuerza Test de lanzamiento con balón medicinal

- **Definición:** El test de lanzamiento de balón medicinal es una prueba que busca medir la fuerza explosiva de quien lo realiza, es una prueba muy aplicada a niños en edad de desarrollo y en entrenamiento físico, con la finalidad de medir las destrezas motoras, también es aplicada a atletas experimentados para medir los progresos de su complexión y fuerza física (29).
- **Instrumento:** Es necesario un balón medicinal y cinta métrica.
- **Evaluación:** Para test de lanzamiento de balón medicinal la posición inicial, pies estarán separados a la altura de los hombros, el balón se apoya el pecho con la espalda recta, dejando descansar el peso por la posición recta del cuerpo y no sosteniendo el peso con la extensión de la espalda hacia atrás. La fuerza debe provenir directamente del tren superior sin involucrar el movimiento de los pies (31).

Es de esta forma que el test de lanzamiento de balón medicinal mide la fuerza a través de la distancia, pues mientras más lejos el balón medicinal llegue, mayor es la fuerza del tren superior, de acuerdo con la siguiente escala de evaluación (31).

- MB: Cuando lance el balón a una distancia más de 4,19 metros.
- B: Cuando lance el balón a una distancia de 4,19 metros.
- R: Cuando el balón alcance una distancia de 4 a 4,18 metros.
- I: Cuando lance el balón menos de 4 metros.

MB: muy bien. B: bien. R: regular. I: insuficiente (31).

2.7.2. Evaluación Cardiorrespiratoria: Test de 6 minutos

- **Definición:** Mide la capacidad máxima del ejercicio, el test de marcha de seis minutos (TM6) es una herramienta cada vez más utilizada en la práctica clínica que evalúa la capacidad para realizar ejercicio físico de un sujeto, midiendo la distancia máxima que puede caminar durante 6 min (30).

- **Instrumento**

- Saturador de Oxígeno.
- Espacio físico amplio y plano con una longitud de 30 metros.
- Cronómetro.
- Conos para marcar los extremos del trayecto.
- Escala de Borg (30).

- **Evaluación**

- Usar ropa cómoda que le permita realizar la actividad física.
- No realizar ejercicio antes de la prueba de marcha.
- Ingerir alimentos ligeros antes de la prueba, (no es recomendable estar en ayunas) (19).

- **Contraindicaciones**

- Vértigo
- Dolor Muscular
- Dolor torácico
- Saturación de oxígeno menor a <85% (30).

- **Descripción de la prueba**

Caminar durante 6 minutos la mayor distancia posible, y solo podrá realizar dos veces la prueba, conservando el mejor puntaje obtenido, se tendrá en cuenta, que, si presenta dolor o malestar, todo el protocolo finalizará (33).

Antes de iniciar y al finalizar. la prueba se tomarán los signos vitales del participante frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación del oxígeno y se registrará el grado de disnea y esfuerzo, mediante la escala de Borg (30).

La escala de marcha de 6 minutos valora: SaO₂, FC, FR, Disnea, Fatiga EEII, estos datos deben ser tomados al inicio y al final del test y se le añade a la prueba los metros recorridos por los sujetos de estudio. (31).

2.7.3. Evaluación de la flexibilidad Test de Sit and Reach

- **Definición:** Sit and Reach (SR) es una prueba, que evalúa la flexibilidad global de una persona en su musculatura y que practique una actividad física (20).
- **Instrumento:** Cajón de madera, con una cinta métrica sujeta a la parte superior (20).

Procedimiento de Evaluación

Para evaluar debe usar ropa deportiva y sin zapatos. Para realizar este test el atleta se

ubica frente al cajón sentado, con rodillas extendidas, caderas flexionadas, manos en dirección hacia la cinta métrica y tobillos en 90° (21).

Desde esta posición el deportista debe inclinar su tronco y cabeza en flexión, hacia delante sin que exista rebotes, en una manera lenta y progresiva, durante uno o dos segundos para su próxima evaluación, la escala que se usa para la valoración está clasificada en diferentes puntos los cuales tienen valores tanto para hombres como para mujeres (32).

Superior: HOMBRES > +27; MUJERES > +30

Excelente: HOMBRES +17 a +27; MUJERES +21 a +30

Buena: HOMBRES + 6 a +16; MUJERES +11 a +20

Promedio: HOMBRES 0 a +5; MUJERES +1 a +10

Déficit: HOMBRES -8 a -1; MUJERES -7 a 0

Pobre: HOMBRES -19 a -9; MUJERES -14 a -8

Muy pobre: HOMBRES < -20; MUJERES < -15

2.7.4. Talla

- **Definición:** Se define a la estatura de una persona, medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza (35).
- **Instrumento:** El Tallímetro también conocido como estadiómetro (35).
- **Evaluación:** Paciente en posición sedente, debe estar descalzo, se debe medir la distancia entre la planta del pie y el punto más alto en dirección a su cabeza (32).

2.7.5. Peso

- **Definición:** Se debería usar el término masa corporal, la magnitud física que

permite indicar la cantidad de materia que contiene un cuerpo se conoce como masa (4).

- **Instrumento:** Balanza, va de 0,1 kg y se la expresa en kilogramos (36).
- **Evaluación:** El individuo debe ponerse de pie sobre la balanza sin objetos en sus bolsillo ni apoyos a su alrededor, a su vez distribuyendo su peso en sus miembros inferiores y con brazos colgando libres a cada lado del cuerpo (32).

2.7.6. Índice de Masa Corporal

- **Definición:** Es un método que sirve para calcular la cantidad de grasa que presenta una persona, y conocer su rango normal de peso o sobrepeso, para este cálculo se aplicara la fórmula matemática (33):

$$\text{IMC} = \text{peso (kg)} / \text{estatura (m}^2\text{)}.$$

- **Instrumento:** Para la realización del cálculo del índice de masa corporal (IMC), necesitamos los valores del peso y talla (38).
- **Evaluación:** Obteniendo los datos del peso y la talla, se realiza el cálculo por medio de la siguiente fórmula peso (kg) / talla (m²). El estado de índice de masa corporal establecido según la Organización Mundial de la Salud es: IMC bajo de 18,5 indica malnutrición, un IMC de 25 o superior indica sobrepeso (38).

2.7.7. Pliegues

- **Definición:** La masa corporal de un individuo está compuesto por tejido adiposo, tejido en órganos y vísceras, tejido adiposo subcutáneo y muscular Instrumento y Evaluación: Plicómetro (39).

- **Pliegue Tricipital:** Situado en el músculo tríceps parte posterior del brazo, se toma de referencia a la parte posterior del codo y acromion, y hacemos una pequeña señal en el vientre de este músculo (39).
- **Pliegue Bicipital:** Situado en el músculo bíceps, se toma referencia el codo y la clavícula, haciendo una pequeña referencia en el centro de este músculo (24).
- **Pliegue Supra espinal:** Situado en la cresta iliaca en su parte anterosuperior, nos podemos guiar con la línea axilar imaginaria y cresta iliaca, y con nuestros pulpejos hacemos pinza en esta zona para la obtención del pliegue supra espinal (24).
- **Pliegue Ileocrestal:** Situado sobre la cresta iliaca y su referencia es el mismo hueso de forma oblicua (24).
- **Pliegue de Muslo:** Situado en el cuádriceps y tomamos de referencia la cresta iliaca anterior y parte anterior de la rótula, hacemos referencia un punto medio en el vientre del músculo denominado (39).
- **Pliegue de la Pierna:** Situado en el musculo gemelo y podemos hacer referencia desde nuestro talón hacia la rótula en su parte posterior, y hacemos una referencia en nuestro vientre muscular a evaluar de forma vertical (39).
- **Pliegue Pectoral:** Situado en el musculo pectoral, va desde la axila hacia nuestro pezón y con nuestros pulpejos de los dedos hacemos pinza de manera oblicua en esta zona a evaluar (39)r.
- **Pliegue Abdominal:** Situado a nivel del ombligo, 4 cm hacia el lado derecho, y pinzamos con nuestros pulpejos de forma vertical (24).

2.7.8. Diámetros óseos

- **Definición:** Medición de una estructura ósea, evaluada en un mismo hueso, usada principalmente en antropometría para conocer el somatotipo (34).
- **Instrumento:** Paquímetro o pie de rey es un material antropométrico, con el que se pueden medir los diámetros corporales. Este instrumento presenta una expansión en sus ramas de 50 mm, con capacidad de medir de 0 a 259 mm. Normalmente se acompaña de un antropómetro, pero este solo es usado para estructuras de mayor tamaño (24).
- **Evaluación:** Para la evaluación es necesario tener en cuenta que se debe realizar del lado derecho del participante y ubicando los 3 puntos óseos principales como son (24).
- **Diámetro Biepicondilear de Muñeca:** El evaluador ubica al participante en posición anatómica, para la evaluación posteriormente, localiza las estructuras óseas en muñeca, como son del epicóndilo cubital y epicóndilo radial, luego posicionara el instrumento en estas estructuras y sujetando fijamente de los extremos procedemos para su medición (39).
- **Diámetro Biepicondilear de Húmero:** El evaluador ubicará al participante en posición funcional y sedente, flexionará su hombro y codo a 90°, el paquímetro lo posicionará, del borde lateral de la tróclea al borde medial de la epitroclea en la cabeza del húmero, y calcularemos el diámetro expresado en estas estructuras (39).
- **Diámetro Biepicondilear de Fémur:** El evaluador ubica al participante en posición sedente, y para su cálculo se posicionará el paquímetro desde el cóndilo femoral interno hacia el cóndilo femoral externo sujetamos los dos extremos del instrumento para obtener una mejor precisión en su cálculo (39).

2.7.9. Perímetros

- **Definición:** Se localizan en el punto medio de un segmento corporal, la cual se miden en circunferencia de varias partes del cuerpo humano (26).
- **Instrumento:** El material a usar es una cinta métrica flexible y que no sea estimable, para obtener una mejor precisión (26).
- **Evaluación:** Cada perímetro anatómico se obtendrá del lado dominante y son:
 - **Perímetro de la cadera:** La persona a evaluar debe estar de pie, conjuntamente el evaluador con la cinta métrica rodea la cadera ubicándose por encima de los trocantes mayores del fémur y sin hacer presión tomar las medidas correspondientes (30).
 - **Perímetro torácico:** La persona a evaluar debe estar en posición bípeda y con los brazos en abducción, posicionaremos la cinta métrica alrededor del tórax, tomando como referencia la zona meso esternal en su parte frontal. Una vez realizado este procedimiento le pedimos que baje los brazos a la persona a evaluar, y sin hacer presión tomamos las medidas a examinar (36).
 - **Perímetro de la pantorrilla:** La persona a evaluar debe estar en posición bípeda frente al evaluador, y con la ayuda de la cinta métrica nos posicionamos en el centro del músculo gemelos y sin presionar tomamos las medidas requeridas (24).
- **Perímetro del brazo flexionado y tenso:** El evaluador toma la cinta métrica y la rodea en el centro del bíceps, pidiéndole a la persona que realice una ligera contracción en 90 grados, y así poder tomar sus datos en centímetros. Conjuntamente para evaluar el brazo en extensión es necesario desplazar el

brazo en forma horizontal y así poder tomar datos precisos en la misma posición ya mencionada, esta forma de evaluar nos permite determinar un buen estado de masa proteica y reserva energética (24).

- **Perímetro del muslo:** Tomando como punto de referencia al músculo cuádriceps y con la ayuda de la cinta métrica nos posicionaremos en su vientre muscular, y sin apretarla tomamos las mediciones (39).
- **Perímetro de la cintura:** La persona a evaluar debe estar de pie frente al evaluador, de forma relajada y con la menor ropa posible, ya que la cinta métrica se la ubicará alrededor de la cintura palpando el borde superior de la cresta iliaca y si hacer presión tomar las medidas en centímetros (34).

2.8. Método Heath Carter

2.8.1. Definición

Heath y Carter en 1967, definieron el somatotipo como la conformación morfológica presente, que permite observar la forma del físico expresada en tres componentes que identifican el cuerpo humano en tres dimensiones, endomórfica, mesomórfica y ectomórfico (27).

Las diferentes disciplinas deportivas exigen diferentes tipos de somatotipo, sin embargo, cada deportista puede tener cualidades y destrezas exclusivas de manera que el somatotipo, el entrenamiento y la técnica por si solos no pueden describir al deportista en su totalidad, pero en conjunto brindan una mayor información acerca del rendimiento general (4).

Este instrumento permite definir los tres componentes del somatotipo, amplía los valores de los componentes utiliza la técnica de antropometría (4).

Existen dos procedimientos para el cálculo del somatotipo de Heath – Carter, uno es

por medio de planillas y el otro por medio de ecuaciones que en este caso se utiliza el programa de excel; el primero no es tan preciso como el segundo, pero tiene la ventaja que es mucho más sencillo de realizar (33).

Para el cálculo del somatotipo es necesario previamente obtener las siguientes medidas:

- Talla
- Peso
- Edad
- Masa Corporal
- Pliegues
 - Tricipital
 - Bicipital
 - Subescapular
 - Suprailíaco
 - Abdominal
 - Muslo medial
 - Pierna medial (39).

- Diámetros
 - Biestiloideo
 - Bicondíleo
 - Biepicondileo

- Perímetros
 - Brazo contraído
 - Cintura
 - Cadera
 - Pierna (39)

2.8.2. Procedimiento del Somatotipo

- **Instrumentos Antropométricos:** Una cinta de acero. Un calibre para pliegues cutáneos incorpora un estadiómetro con una cabeza movедiza, un calibre óseo (26).
- **Zona de Medida:** Es necesario las mediciones perímetros (pantorrillo, brazo flexionado), extensión máxima de estatura, diámetro óseo (húmero y fémur), pliegues cutáneos (pantorrilla medial, tríceps, supra espinal, subescapular), peso corporal (26).
- **Cálculo del somatotipo:** Por medio de una ecuación matemática, y los valores antropométricos del cuerpo humano, nos da como resultado cualquier tipo de somatotipo o una combinación de este (24).
 - **Ectomórfico:** $E_c = [(H/(W)^{1/3}) - 0,732] - 28,58$.
 - **Descripción:** H= estatura, (centímetros) W= peso, (kilos) Si $(H/(W)^{1/3})$ es mayor que 38,25 Y menor que 40,75, la ectomorfia se calcula así: $E_c = [(H/(W)^{1/3}) - 0,463] - 17,63$ (24).
 - **Mesomórfico:** $= [(0,858 hu) + (0,601 fe) + (0,188 \text{ circunferencia del brazo corregido}) + (0,161 \text{ circunferencia de la pierna corregida})] - (H \cdot 0,131) + 4,50$ (26).
 - **Descripción:** fe= anchura biepicondilar del fémur. H= estatura, en centímetros, hu= anchura biepicondilar del húmero(61).
 - **Endomórfico:** $E = -0,7182 + (170,18/H) + \{0,1451(X) - 0,00068(X^2) + 0,00000014(X^3)\}$ (26).
 - **Descripción:** X=suma de los pliegues tríceps. Subescapular y suprailíaco, en milímetros. H= estatura, en centímetros (34).

2.9. Marco Legal y Ético

2.9.1. Marco Legal

Nuestro país es un Estado Constitucional de derechos y justicia social, soberana, democrática, independiente, unitaria, intercultural, plurinacional y laico. Se organiza en forma de República y se gobierna de forma descentralizada (35).

Educación

Art. 27.- La educación enfatiza en el ser humano y garantiza su desarrollo holístico, en el campo del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia, impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar (36).

Deporte

Art. 2.- Objeto. - Las disposiciones de la presente Ley son de orden público e interés social. Esta Ley regula el deporte, educación física y recreación; establece las normas a las que deben sujetarse estas actividades para mejorar la condición física de toda la población, contribuyendo así, a la consecución del Buen Vivir (35).

Art. 8.- Condición del deportista. - Se considera deportistas a las personas que practiquen actividades deportivas de manera regular, desarrollen habilidades y destrezas en cualquier disciplina deportiva individual o colectiva, en las condiciones establecidas en la presente ley, independientemente del carácter y objeto que persigan.

Salud

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el estado, cuya realización alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

Art. 39.- El Estado garantizará los derechos de los jóvenes, y promoverá su ejercicio a través de políticas y programas, instituciones y recursos que aseguren y mantengan de modo permanente su participación e inclusión en todos los ámbitos, en particular en los espacios del poder público.

Art. 361.- El Estado ejercerá la rectoría de sistema a través de la autoridad sanitaria nacional, será responsable de formar la política nacional de salud, y normará,

regulará y controlará todas las actividades relacionadas con la salud, así como el funcionamiento de las entidades del sector (35).

2.9.1.1. Plan toda una vida

Eje 1: Derechos para todos durante toda la vida

Este eje posiciona al ser humano como sujeto de derechos a lo largo de todo el ciclo de vida, y promueve la implementación del régimen del Buen Vivir, establecido en la Constitución de Montecristi (2008). Esto conlleva el reconocimiento de la condición inalterable de cada persona como titular de derechos, sin discriminación alguna. Además, las personas son valoradas en sus condiciones propias, celebrando la diversidad. Así, nos guiamos por el imperativo de eliminar el machismo, el racismo, la xenofobia y toda forma de discriminación y violencia, para lo cual se necesita de políticas públicas y servicios que aseguren disponibilidad, accesibilidad, calidad y adaptabilidad. Los problemas de desarrollo son vistos como derechos insatisfechos y el estado debe estar en condiciones de asumir las tres obligaciones básicas que tiene: respetar, proteger y realizar (37).

Objetivo 1: *Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas.*

El garantizar una vida digna en igualdad de oportunidades para las personas es una forma particular de asumir el papel del estado para lograr el desarrollo. Se ha decidido construir una sociedad que respeta, protege y ejerce sus derechos en todas las dimensiones, para, en consecuencia, erigir un sistema socialmente justo y asegurar una vida digna de manera que las personas, independientemente del grupo o la clase social a la que pertenezcan, logren satisfacer sus necesidades básicas, tales como: la posibilidad de dormir bajo techo y alimentarse todos los días, acceder al sistema educativo, de salud, seguridad, empleo, entre otras cuestiones consideradas imprescindibles para que un ser humano pueda subsistir y desarrollarse física y psicológicamente, en autonomía, igualdad y libertad. (35).

2.9.1.2. Universidad Técnica del Norte

Art. 2.- *Son obligaciones de la Universidad Técnica del Norte: 1) Contribuir al desarrollo nacional, regional y local, a través de la formación de profesionales competentes, el desarrollo de la investigación científica y la vinculación con la colectividad. 2) Promover, generar y difundir el conocimiento en las áreas científica,*

tecnológica, social y cultural por medio de la investigación (38).

Política 2.8. *Promover el deporte y las actividades físicas para fortalecer las capacidades y potencialidades de la población.*

Art. 12.- Principios del Sistema. *- El Sistema de Educación Superior se regirá por los principios de autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades, calidad, pertinencia, integridad y autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento, en el marco del dialogo de saberes, pensamiento universal y producción científica tecnológica global.*

CAPÍTULO III

3. Metodología de la Investigación

3.1. Diseño de Investigación

La presente investigación tuvo un diseño no experimental y de corte transversal.

- **No experimental:** Ya que no existió manipulación de las variables y solo fueron usadas para ser analizadas, y un enfoque cuantitativo, ya que la investigación se basa en la recolección de datos específicos y análisis de estos, posteriormente se realiza la interpretación en donde se realiza la toma del somatotipo, susceptibles de medirse en términos numéricos. que nos permitió determinar la condición física de los estudiantes, mediante las pruebas de lanzamiento de balón medicinal, marcha de 6 minutos, somatotipo, sit and reach (40).
- **De corte transversal:** La presente investigación perteneció al estudio transversal porque toma una instantánea de una población en un momento determinado, lo que permite extraer conclusiones acerca de los fenómenos a través de una amplia población (39). La evaluación de la condición física y somatotipo en la población escolar indígena de 8 a 10 años de la Unidad Educativa Zuleta periodo 2019;

3.2. Tipo de Investigación

- **Descriptivo:** Describe de modo sistemático las características más relevantes de la investigación.
- **Cuantitativo:** Permiten detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos (41).

3.3. Localización y ubicación del estudio

El estudio se aplicó, en la Unidad Educativa Zuleta, en la comunidad de Zuleta, perteneciente a Ecuador, provincia de Imbabura, parroquia de Angochagua, su área geográfica tiene una altura de 2800 a 4000 msnm. Realizado en el período académico octubre 2018 – febrero 2019.

3.4. Población

3.4.1. Población

La población de la presente investigación fueron 50 estudiantes de 4to, 5to y 6to año de educación básica de la unidad educativa “Zuleta”, quien estaban legalmente matriculados y que asistieron a clases.

3.4.2. Muestra

La muestra se desarrolló mediante la aplicación de criterios de selección, a los adolescentes de la Unidad Educativa Zuleta, dejando un total de 25 integrantes a participar en la investigación.

3.4.3. Criterios de inclusión

- Alumnos que estén legalmente matriculados en la institución y asistan a clases.
- Alumnos de 8 a 10 años que asisten a la unidad educativa.
- Estudiantes de etnia indígena.
- Consentimiento informado por los representantes de los estudiantes que autoricen su participación.

3.4.4. Criterios de exclusión

- Alumnos que no estén legalmente matriculados en la institución
- Alumnos que no deseen participar voluntariamente en la investigación.
- Estudiantes con discapacidad tanto física como mental.
- Estudiantes afroamericanos o mestizos.

3.4.5. Criterios de salida

- Estudiantes que presenten lesiones durante el proceso.

- Estudiantes que se retiren de la institución.
- Muerte o ausencia.

3.5. Operalización de variables

3.5.1 Variables de caracterización

Variable	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Género	Nominal Dicotómica	Género	Autodefinición	1. Femenino 2. Masculino 3. Otros (LGBTI)	Ficha de recolección datos	Categoría sociocultural, estipulada sobre la sexualidad siendo tanto el género masculino, femenino u otros (42).
Edad	Cuantitativa Ordinal Politómica	Edad	Años	8 9 10	Ficha de recolección de datos	Concepto lineal que indica cambios en una persona (43).

- Variable de interés

Variable	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición																
Fuerza	Cualitativa Ordinal Politómica	Es una capacidad física que genera tensión, contra una resistencia externa.	Muy bien Bien Regular Insuficiente	> 4,19m 4,19 m 4 a 4,18 m < 4 m	Test de lanzamiento de balón medicinal.	La aplicación del test de lanzamiento de balón medicinal se utiliza en el entrenamiento físico inicial en el cual se busca valorar la fuerza del tren superior y la destreza motora de los niños en edad escolar o los que son nuevos en un deporte específico (14).																
Flexibilidad	Cualitativa Ordinal Politómica	Son rangos en movimientos que le permite a una articulación de moverse libremente.	Superior Excelente Buena Promedio Déficit Pobre Muy pobre	<table border="1"> <thead> <tr> <th>H (cm)</th> <th>M (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>>27</td> <td>>27</td> </tr> <tr> <td>17 a 27</td> <td>21 a 30</td> </tr> <tr> <td>6 a 16</td> <td>11 a 20</td> </tr> <tr> <td>0 a 5</td> <td>1 a 10</td> </tr> <tr> <td>-8 a -1</td> <td>-7 a 0</td> </tr> <tr> <td>>19 a -9</td> <td>>-14 a -8</td> </tr> <tr> <td>>20</td> <td>>-15</td> </tr> </tbody> </table>	H (cm)	M (cm)	>27	>27	17 a 27	21 a 30	6 a 16	11 a 20	0 a 5	1 a 10	-8 a -1	-7 a 0	>19 a -9	>-14 a -8	>20	>-15	Test de sit and reach.	Capacidad de doblarse un cuerpo fácilmente y sin que exista peligro de que se rompa, capacidad para adaptarse con facilidad a las diversas circunstancias o para acomodar las normas a las distintas situaciones o necesidades (21).
H (cm)	M (cm)																					
>27	>27																					
17 a 27	21 a 30																					
6 a 16	11 a 20																					
0 a 5	1 a 10																					
-8 a -1	-7 a 0																					
>19 a -9	>-14 a -8																					
>20	>-15																					

Resistencia Cardiorrespiratoria	Cuantitativa Discreta Continua Politémica	Es un procedimiento de emergencia para salvar vidas que se realiza cuando alguien ha dejado de respirar o el corazón ha cesado de palpar.	Frecuencia cardiaca Frecuencia respiratoria Distancia Disnea	Pul/min Resp/min 1 a 10 Metros (m)	Test de 6 minutos.	Capacidad humana que le permite mantener una actividad física durante un periodo de tiempo (19).
Somatotipo	Nominal Politémica	Mediante el cálculo antropométrico.	Endomórfico Mesomórfico Ectomórfico	De 0,5 a 2,5 De 3 a 5 De 5,5 a 7	Método Heath Carter.	Los somatotipos son las categorías en las que clasificamos los cuerpos según su forma (44).

3.6. Métodos de investigación

3.6.1. Métodos teóricos

- **Método bibliográfico:** Se usa bibliografías y test validados para obtener datos en el que podamos catalogar los adolescentes de acuerdo con su condición física y somatotipo
- **Método analítico:** Método de investigación nos permitió desglosar el contenido realizado y poder conocer más sobre el objeto de estudio.
- **Método estadístico:** Se utilizó este método, ya que, por medio de una matriz realizada en excel, se pudo tabular, cada dato numérico y gráfica estadística.

3.6.2. Métodos empíricos

- **Método observacional:** Este método fue empleado con el fin de explicar y describir el comportamiento de la población de estudio.

3.7. Métodos de recolección de información

3.7.1. Técnicas

- **Encuesta:** Método de investigación y recopilación de datos, mediante una serie de preguntas dirigidas a la población de estudio (45).
- **Observación:** Método en el cual podemos observar y verificar los hechos analizándolos desde una perspectiva científica, lo que ocurre en nuestro entorno (46).

3.7.2. Instrumentos

- **Ficha de recolección de datos:** Los datos obtenidos determinaron el género y edad de la población de estudio (41).
- **Test de Flexibilidad " Sit and Reach" (Cualitativo):** Test que evaluó la flexibilidad muscular (14).
- **Test de Fuerza "Lanzamiento de balón medicinal" (Cualitativo):** Evaluó la distancia realizada en el lanzamiento (29).
- **Test de Resistencia Cardiorespiratoria "Marcha de 6 minutos" (Cuantitativo):** Capacidad humana que le permite mantener una actividad física durante un periodo de tiempo (30).
- **Escala de Borg (Cuantitativo):** La escala Borg de esfuerzo percibido mide la gama entera del esfuerzo que el individuo percibe al hacer ejercicio, evalúa la disnea (31).
- **Antropometría (Cualitativo):** Es una técnica cuantitativa, que permitió conocer las dimensiones del cuerpo humano, por medio de instrumentos específicos (47).

3.8. Validación

- **Test de Flexibilidad " Sit and Reach:** Un estudio realizado en el 2012, por F. Ayala, en base a la, fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach, revisión sistemática, demostró que poseen moderada validez para valorar la flexibilidad isquiosural (48).

Un estudio realizado en el 2012, por P. Sainz de Baranda, en base de la fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach, revisión sistemática, las

pruebas de valoración "dedos planta" o sit-and-reach, son las que con mayor frecuencia, clínicos, entrenadores y preparadores físico-deportivos emplean para estimar la flexibilidad de la musculatura isquiosural, son varias las pruebas sit-and-reach descritas en la literatura científica, entre las que se destacan: a) el clásico sit-and-reach test, b) el V "sit-and-reach" test, c) el back-saver sit-and-reach test, d) el "modificado sit-and-reach test" y e) el toe-touch test. Existen ciertas diferencias entre ellas con respecto a la posición del sujeto (unilateral o bilateral, sedestación o bipedestación, posición de la pelvis) y el equipamiento necesario (evaluado con o sin cajón de medición, ejecutado en una camilla, banco o suelo). La elección de uno u otro test va a estar en función de: a) la funcionalidad de su metodología de evaluación; b) de su fiabilidad absoluta y relativa (intra- e interexaminador) así como c) de su validez para la estimación de la flexibilidad isquiosural. Todo este conocimiento permitirá a clínicos, entrenadores y profesionales del mundo de la actividad física disponer de información suficiente para adoptar un juicio de valor científicamente justificado sobre qué prueba de valoración sit-and-reach utilizar para categorizar a sus deportistas-pacientes (estudio de la validez) y/o monitorizar la eficacia de los tratamientos aplicados (estudio de la fiabilidad absoluta y relativa) para el mantenimiento o mejora de la flexibilidad de la musculatura isquiosural. Los objetivos de esta revisión bibliográfica son analizar y comparar la fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach para la estimación de la flexibilidad de la musculatura isquiosural y lumbar (49).

- **Test de Fuerza "Lanzamiento de balón medicinal":** Test que se presentó en 1991 por Blázquez quien demostró su fiabilidad, al aplicarlo en el test lanzamiento de balón medicinal de 3kg en niños y 2kg en niñas, de igual manera en 1995 por Butland y Cols que recomienda el uso de un balón de 3kg sin distinción de sexo, demostró que poseen moderada validez para valorar la fuerza (29).

Para validar una modificación al test de lanzamiento del balón medicinal de 2 kg, que facilite la búsqueda de talentos deportivos en halterofilia en edades

infantiles, se evaluó la fuerza explosiva a través de un gesto técnico similar al levantamiento del arranque. Participaron 65 niños, 47.7 % hombres y 52.3 % mujeres, de una edad promedio de 10.88 (.72) años. Después de un calentamiento, efectuaron un test modificado de lanzamiento del balón medicinal de 2 kg y en la misma sesión de trabajo realizaron una prueba ya validada de lanzamiento del balón medicinal de 2 kg. Esto para obtener la validez del test modificado, para finalizar la aplicación de las mediciones se repitió la prueba modificada con el fin de obtener la confiabilidad de la misma. Se ejecutó un análisis correlacional de Pearson (r) para obtener tanto la validez como la confiabilidad (test-retest); se utilizó el programa estadístico SPSS versión 18.0 con un nivel de significancia de .05. La correlación entre el test modificado y el test validado de lanzamiento del balón medicinal es de $r = .533$ $p < .001$; en el análisis de test – retest la correlación es de $r = .454$ $p = .007$. En conclusión, sí existe una correlación directa entre el test modificado y el test validado de lanzamiento del balón medicinal, por lo tanto, el test analizado es válido y a su vez es confiable (test-retest); de igual forma cumple con estas características de validez y confiabilidad para ambos sexos en el análisis según el género (50).

- **Test de Resistencia Cardiorrespiratoria "Test de 6 minutos"**: Test que, fue presentada por Butland y Cols en 1982, como método de evaluación, quien demostró su fiabilidad, en pacientes con enfermedades respiratorias. Un estudio realizado en el 2012, por Osar Barrón, en base al protocolo, de la caminata de seis minutos, demostró su validación, en pacientes con hipertensión (30).

Validar el test de 6 minutos de carrera (t-6 min) en el personal naval, mediante un estudio correlacional, con una muestra de 224 cadetes de la Escuela Naval pertenecientes a la armada de Chile. Las variables medidas fueron: VO 2max y distancia evaluada a través del t-6 min y el test de 12 minutos (t-12 min). Para el análisis estadístico se utilizó una correlación de Pearson y la técnica Bland-Altman. En el análisis post hoc se utilizó la prueba t de Student, mientras el tamaño del efecto (TE) fue calculado con una d de Cohen, dando como

resultados la correlación del VO₂max estimado entre el t-6 min y el t-12 min fue de 0,60. El análisis post hoc mostró diferencias significativas en el VO₂max estimado de ambas pruebas de campo ($p < 0,0001$; TE = 1,016). En el análisis de Bland-Altman se observó la relación entre los valores medios y las diferencias del VO₂max estimado entre el t-12 min y el t-6 min, estuvieron en torno a -3,03, en conclusión, los resultados del estudio mostraron una correlación buena entre el t-6 min y el t-12 min. Por tal razón, el t-6 min es una prueba válida para ser aplicada en el personal naval (51).

- **Método ISAK:** Nos permite la evaluación antropométrica, se encuentra avalada por la Sociedad Internacional para el avance de la Cineantropometría, mientras que, para el Método Heath Carter, quien permite identificar el somatotipo, fue propuesto por J.E.L Carter crean el conocido método de Heath-Carter 1964 (47).

El método antropométrico es el más utilizado en la actualidad, debido a su carácter no invasivo, así como a la relativa facilidad de obtención de los datos en el trabajo campo, pero ha estado inmersa durante muchos años en problemas de estandarización, con relación al número, naturaleza y localización de los sitios donde se deben realizar las mediciones. Igualmente, en lo relacionado con las técnicas de medición y la forma en la cual los datos deben ser analizados y reportados. Desde el año 1993, algunas organizaciones profesionales de Australia adoptaron los sitios y procedimientos de medición recomendados por la Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría (ISAK) The International Society for the Advancement of Kinanthropometry, metodología que proporciona una instrucción teórica / práctica y asegura, transversalidad e interpretación de los datos de manera confiable. El Departamento de Nutrición y Bioquímica de la Facultad de Ciencias, a través de los profesores de la Carrera de Nutrición y Dietética, han elaborado la presente propuesta teórico/práctica conducente a la certificación ISAK, con lo cual se pretende actualizar a los profesionales en áreas de nutrición, medicina y afines, de acuerdo con las tendencias internacionales, así como garantizarle al paciente

y/o usuario la oportunidad y calidad esperadas (52) .

- **Escala de Borg:** Fue presentado por Borg en 1972, y Linderholm, 1970, quien en un estudio realizado en base a su validez y confiabilidad de la escala de esfuerzo percibido por Borg (13).

Estudio realizado por la Universidad Continental cuyo objetivo del presente estudio fue evaluar la validez y confiabilidad de la escala de esfuerzo percibido de Borg. Para ello, 16 sujetos sanos fueron sometidos a dos pruebas de resistencia en un procedimiento de banda sin fin, mientras llevaban a cabo la carrera, se les aplicó la escala de interés, registrándose simultáneamente su ritmo cardíaco. La idea del monitoreo simultáneo fue la de correlacionar los dos indicadores, para así determinar la validez concurrente de la escala. Para calcular la confiabilidad, los procedimientos experimentales se repitieron en dos días distintos mediante la técnica de test-retest. Los coeficientes de correlación entre los puntajes de la escala y la tasa cardíaca, así como de la prueba y la post prueba, fueron superiores a 0.70 y en ambos casos estadísticamente significativos. Por lo tanto, los resultados sugieren que la escala posee validez y confiabilidad aceptables (53).

CAPÍTULO IV

4. Análisis y discusión de resultados.

Tabla 1.

Distribución en edad y género.

GÉNERO	EDAD			Total
	8años	9años	10años	
Masculino				
Frecuencia	5	7	3	15
Porcentaje	20%	28%	12%	60%
Femenino				
Frecuencia	5	3	2	10
Porcentaje	20%	12%	8%	40%

Los resultados obtenidos en cuanto a edad y género muestran que el 60% corresponde al género masculino y el 40% al género femenino, existió predominio en el rango de edad de 9 años, con el 28 % para el al género masculino y predominó en el rango de 8 años con el 20% para el género femenino.

Datos que fueron comparados con un estudio realizado en composición corporal y actividad física como parámetros de salud en niños de 8 a 12 años de una población rural de Sevilla en España siendo la media de edad 9 años, pertenecientes al género masculino, datos similares con las características de la población de nuestro estudio (49).

Tabla 2.*Distribución de la flexibilidad según el género.*

	Género				
	Masculino	Frecuencia	Femenino	Frecuencia	
Valoración flexibilidad					
Excelente	0%	0	32%	8	
Buena	36%	9	8%	2	
Promedio	16%	4	0%	0	
Deficiente	8%	2	0%	0	
Total	60%	15	40%	10	25

Con respecto a la flexibilidad, se indica, que el 32% pertenece al género femenino presentando un grado de flexibilidad excelente, y el 8% presentando un grado de flexibilidad como buena, mientras que en el género masculino presenta un grado de flexibilidad buena con el 36%, también presentando un grado de flexibilidad promedio con el 16% y solamente el 8% de la población presenta un grado deficiente de la flexibilidad.

Datos similares a los encontrados en el estudio realizado en Tocancipá- Colombia, acerca del nivel de flexibilidad de deportistas en formación a través del test de sit and reach, en un rango de 8 a 17 años, en el cual el género femenino calificó como, flexibilidad excelente, mientras que, en el género masculino, calificó como, flexibilidad buena, datos que se relacionan con el presente trabajo de investigación (50).

Tabla 3.

Distribución de la fuerza según el género.

	Género				
	Masculino	Frecuencia	Femenino	Frecuencia	
Valoración					
Muy bien	16%	4	4%	1	
Bien	28%	7	16%	4	
Regular	16%	4	20%	5	
Insuficiente	0%	0	0%	0	
Total	60%	15	40%	10	25

En el análisis de resultados, se encontró al género masculino con el 28% en el nivel bien, a diferencia del género femenino con el 20% en el nivel regular.

Datos que coinciden con el estudio realizado en España, utilizando el test de lanzamiento de balón medicinal, desarrollo de un test para evaluar la coordinación motriz global en la educación primaria en base al perfil de la aptitud física de los escolares de 7 a 12 años, la fuerza en el género masculino fue catalogado como bien, mientras que en el género femenino la fuerza fue regular, datos que se relacionan estrechamente con nuestro estudio (15).

Tabla 4.*Distribución de la frecuencia cardiaca y respiratoria inicial y final según el género.*

	Género	
	Inicial	Final
Frecuencia Cardiaca		
Hombres	73 lat./min	80 lat./min
Mujeres	74 lat./min	81 lat./min.
Frecuencia Respiratoria		
Hombres	29 rpm.	37,2 rpm.
Mujeres	28,38 rpm.	35,32 rpm.

Mediante la toma de la frecuencia cardiaca al inicio y al final de la actividad física, encontramos que la frecuencia cardiaca inicial en el género femenino es de 74 lat./min y la final es de 81 lat./min a diferencia del género masculino con 73 lat./min y la final es de 80 lat./min, el promedio de la frecuencia respiratoria inicial antes de iniciar el test de seis minutos fue de 29 rpm en el sexo masculino; y un final de 37,2 rpm, para el sexo femenino el promedio inicial fue de 28,38 rpm, y un valor final de 35,79 rpm.

Datos que fueron similares comparados con un estudio realizado en Costa Rica, en base a los efectos de un programa de actividad física intensa en la tensión arterial y frecuencia cardiaca de adolescentes de 12-15 años, demostró que la frecuencia cardiaca pretest fue, de 75 lat./min, y post test fue de 73 lat./min y la frecuencia respiratoria en el sexo masculino con un rango de 30 rpm inicial y 36,7 rpm final, para el sexo femenino 27 rpm inicial y 35,9 rpm final relacionándose con los rangos normales de la frecuencia cardiaca pre test y post test obtenidos en el presente estudio (51).

Tabla 5.

Distribución de la distancia recorrida, según el género.

Distancia Recorrida	Género	
	Género Femenino	Género Masculino
Distancia media	732m	733m
Distancia moda	780m	779m
Distancia máxima	787m	781m
Distancia mínima	760m	772m

Los datos obtenidos de las distancias recorridas indican que el valor promedio en el género femenino es de 732m a 787m, al igual que podemos observar que el valor promedio presente en el género masculino es de 733m a 781m del total de la muestra.

Datos que fueron comparados con el estudio realizado por Rodríguez, I & Mondaca en Chile en donde el promedio predominante de la distancia recorrida en el género masculino fue 66,1m a 672,8m, y en el género femenino 532,2m a 623,4 m en el que participaron niños y adolescentes entre 6 y 18 años, demostrando que hay un menor recorrido en esta muestra de estudio en comparación con la investigación realizada (52).

Tabla 6.*Distribución de la disnea, según el género.*

Valoración	Hombres			Mujeres			Frec.
	Pre-Test	Post Test	Frec.	Pre-Test	Post Test	Frec.	
1 muy leve	0%	40%	10	0%	12%	3	
2 leve	0%	8%	2	0%	8%	2	
3 moderada	0%	4%	1	0%	16%	4	
4 algo severa	0%	8%	2	0%	4%	1	
5 severa	0%	0%	0	0%	0%	0	
6 severa	0%	0%	0	0%	0%	0	
7 muy severa	0%	0%	0	0%	0%	0	
Total	0%	60%	15	0%	40%	10	25

El nivel disnea antes de iniciar la actividad física fue de nota 0 en todos los estudiantes y al finalizar la misma los valores fueron los siguientes: en el género masculino 40% refirió presentar una disnea de muy leve mientras que, el género femenino, refirió en un 16% una disnea moderada.

Una investigación realizada en Chile acerca de la evaluación de la disnea asociada al ejercicio demostró en sus resultados que, la población de estudio, presentó una disnea muy leve para mujeres, y sin disnea para hombres, datos que son significativos y concuerdan, en los resultados de la presente investigación (53).

Tabla 7.*Distribución del Somatotipo según el género en la muestra de estudio.*

Somatotipo	Género				
	Masculino	Frecuencia	Femenino	Frecuencia	
Mesomórfico	48%	12	32%	8	
Ectomórfico	8%	2	8%	2	
Endomórfico	4%	1	0%	0	
Total	60%	15	40%	10	25

El somatotipo del género masculino fue de tipo mesomórfico en un 48%, mientras que el 32% del género femenino, el 4% del género masculino presenta un somatotipo endomórfico y en el género femenino no presenta ningún %, un 8% de la población masculina presenta un somatotipo ectomórfico al igual que un 8% en la población femenina.

Un estudio realizado para determinar las características antropométricas en adolescentes pertenecientes a distintas escuelas deportivas formativas de Temuco Chile, encontró con respecto al somatotipo corporal que las mujeres promediaron un somatotipo endomórfico, mientras que los hombres para las mismas variables se ubicaron en un somatotipo mesomórfico, estos valores permiten determinar que dentro de los estudiantes chilenos hubo predominio de somatotipos combinados, resultados que se diferencian de la presente investigación (54).

4.1. Respuestas a las preguntas de investigación

¿Cuál es la caracterización de la población de estudio según la edad y género?

La población, de la Unidad Educativa Zuleta, se conforma de 25 estudiantes, siendo en su totalidad indígena, de los cuales; el 60% representa al género masculino y el otro 40% al género femenino. Dentro de los rangos de edad de 8 años, encontramos, para el género masculino, con el 20%, mientras que, para el género femenino con el 20%, para el rango de 9 años, encontramos; para el género masculino con el 28%, mientras que, para el género femenino con el 12% y finalmente, para el rango de 10 años; encontramos, para el género masculino 12% y femenino con el 8%.

¿Cuál es la condición física en fuerza, flexibilidad y la condición cardiorrespiratoria en la población de estudio según el género?

En la fuerza, para el género masculino, dentro de su valoración como bien con el 28%, excelente con el 16% y aceptable con el 16% mientras que, para el género femenino, en su valoración bien 16%, excelente con el 4% y aceptable con el 20%.

Para determinar la flexibilidad se indica, que el 32% pertenece al género femenino presentando un grado de flexibilidad excelente, y el 8% presentando un grado de flexibilidad como buena, mientras que en el género masculino presenta un grado de flexibilidad buena con el 36%, también presentando un grado de flexibilidad promedio con el 16% y solamente el 8% de la población presenta un grado deficiente de la flexibilidad.

En el caso de la condición cardio respiratoria se puede describir que la frecuencia cardíaca inicial en el género femenino es de 74 lat./min y la final es de 81 lat./min a diferencia del género masculino con 73 lat./min y la final es de 80 lat./min.

Así mismo se determinó que el valor de la frecuencia respiratoria el promedio de la frecuencia respiratoria inicial antes de iniciar el test de seis minutos fue de 29 rpm en

el sexo masculino; y un final de 37,2 rpm, para el sexo femenino el promedio inicial fue de 28,38 rpm, y un valor final de 35,79 rpm.

Los datos obtenidos de las distancias recorridas indican que el valor promedio en el género femenino es de 732m a 787m, al igual que podemos observar que el valor promedio presente en el género masculino es de 733m a 781m del total de la muestra.

¿Cuál es el somatotipo de la muestra en estudio?

El somatotipo corporal de la población de estudio según género y de acuerdo a la clasificación de Heath and Carter de los niños y niñas obtuvimos como los resultados que los niños y niñas tienen características predominantes mesomórficas,

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- En la caracterización de la edad entre los 8 a 10 años, existió predominio del rango etario de 9 años, pertenecientes al género masculino.
- Para la identificación de la capacidad de la flexibilidad se pudo evidenciar que existe mayor predominio para el género masculino con una flexibilidad buena, mientras que en el género femenino una flexibilidad excelente. En la capacidad cardiorrespiratorio se pudo evidenciar el predominio tanto en el género femenino como en el masculino los valores de la distancia recorrida máxima, para la identificación de fuerza en el género femenino con un predominio de aceptable y en el género masculino con bien.
- En el somatotipo podemos concluir que en los niños/as predomina el somatotipo mesomórfico el cual les permite tener una mejor condición física.

5.2. Recomendaciones

- Evaluar la condición física a los estudiantes, con el fin de mejorar sus aptitudes físicas.
- Promover al deporte como actividad diaria para mejorar la calidad de vida de los estudiantes.
- Impulsar al individuo en una disciplina deportiva de acuerdo con su nivel de condición física, por medio de charlas educativas a estudiantes y docentes.
- Prevenir el sedentarismo e inactividad física, incentivando la importancia del deporte y sus beneficios.

Referencias Bibliográficas

Bibliografía

1. a, c. C. (julio-diciembre de 2018). Nivel de flexibilidad de deportistas en formación a través del test de sit and reach tocancipa cundinamarca. *Deporte*, 4(2).
2. Ag. (s.f.). Mediciones antropométricas. *Nutricional*. Aguilar, m. (junio de 2020). Antropometría que es que mide y para qué sirve. *Ind planes*.
3. Arriscado, d. (agosto de 2014). Relación entre composición física y composición corporal en escolares de primaria de España. *Scielo*, 31(2).
4. Ayala, f. (2012). Fiabilidad y validez de las pruebas. *Elsevier*.
5. Baldayo, m. (s.f.). Somatotipo y deporte. *Efdeportes*.
6. Beer, h. (s.f.). Capacidad aeróbica.
7. Burkhalter, n. (s.f.). Evaluación de la escala de borg. *Scielo*.
8. Caixa, f. L. (s.f.). Del. *Real academia española*.
9. Carbajal, a. (s.f.). Composición corporal. *Manual de nutrición y dietética*.
10. Castellanos, r. (s.f.). Validez y confiabilidad de la escala. *Enseñanzas e investigación*.
11. Cdc. (s.f.). Somatotipo y imc. *Prevención de enfermedades*.
12. Cembra. (s.f.). Programa de educación sexual. *Cesolaa*.
13. Constitución de la república del Ecuador. (s.f.).
14. Consumidores, i. D. (junio de 2018). Guía de investigación. *Investigación de mercado*.
15. Deportes. (julio de 2015). Otros deportes. *El telegrafo*, pág. 1.
16. Desing. (s.f.). El método de observación como instrumento de análisis. *Pedagogicum*.
17. Dm, r. (febrero de 2020). Capacidades físicas básicas fuerza resistencia flexibilidad y velocidad. *Vida deportiva*.
18. Educación. (s.f.). *Constitución nacional*.
19. Eitel, b. (febrero de 2018). Estudio revela aumento de la obesidad infantil en Estados Unidos. *Aa mundo*.

20. Elvier. (s.f.). Fiabilidad test de balón medicinal. *Elvier*.
21. Encuentro, g. D. (s.f.). Plan toda una vida.
22. Escalante, m. L. (julio de 2017). La condición física evolución histórica de este concepto. *Efdeportes*(170).
23. Espinoza, l. (s.f.). Importancia de la antropometría en la evaluación nutricional. *Insteractua*.
24. Flexibilidad. (s.f.). *Significados*.
25. Garbin, a. (2018). Evaluación de la disnea asociada al ejercicio. *Sociedad chilena de neumología pediátrica*, 13(2).
26. Gochicoa, l. (abril-junio de 2015). Prueba de caminata de 6 minutos. *Neumol cir torax*, 74(2).
27. Gomez, h. (s.f.). Aproximación conceptual hacia términos relacionados con la práctica del deporte. *Actividad física, salud y calidad de vida*.
28. Granada, u. D. (s.f.). Progresión y correlación . *Estadística*.
29. Guerrero, j. (s.f.). El somatotipo morfología en los deportistas. *Efdeportes*.
30. Guillamon, a. R. (noviembre- diciembre de 2014). Nivel de capacidad aeróbica y su relación con el estatus corporal en escolares de 8 a 12 años . *Emasf*(31).
31. Herbert, w. (s.f.). El nutriólogo y el deportista. *Nutrimind*.
32. Hoyo, m. D. (enero de 2007). Composición corporal y actividad física como parámetros de salud en niños de una población rural de Sevilla. *Researchgate*.
33. Huerta, a. (2016). Validación del test de 6 minutos de carrera como predictor del consumo máximo de oxígeno en el personal naval. *Scielo*.
34. Investigación cuantitativa. (s.f.). *Proinvestigation*.
35. Javeriana, u. (s.f.). Actualización en antropometría. *Educación continua y consultorías*.
36. Lopez, m. (2013). Aplicación del test del balón medicinal. *Artlazamiento*.
37. Manosalva, a. (2019). *Valoración de la condición física en adolescentes de Bucaramanga*. Licenciatura en educación física, universidad cooperativa de Colombia, ciencias de la educación , Bucaramanga .
38. Martínez, c. (septiembre de 2008). Descripción del somatotipo IMC en una muestra de adolescentes de colegios municipalizados de la ciudad de Temuco.

- Scielo*, 26(3).
39. Martinez, e. (s.f.). La capacidad .
 40. Mohr, m. (2014). Bases fisiologicas del entrenamiento. *Sports science exchange*, 27(126).
 41. Nutricion, a. D. (abril de 2019). Que es la composicion corporal. *Capanutri*.
 42. Pareja, l. A. (s.f.). La flexibilidad como capacidad fisicomotriz del hombre . *Educaqcion fisica y deporte*, 17.
 43. Peso saludable. (s.f.). *Cdc*.
 44. Pino, d. J. (2015). *Condicion fisica y salud* . Tesis doctoral, universidad de mursia, ciencias de la salud y deporte, mursia.
 45. Porto, j. P. (2019). Definiciones.
 46. Princesas, s. Y. (agosto de 2018). Una hora de actividad fisica diaria en niños la recomendacion de la oms. *El mundo*, pág. 1.
 47. Raffino, m. (agosto de 2020). Flexibilidad. *Concepto.com*.
 48. Rodriguez, p. (2017). *Valores de referencia de composicion corporal para poblacion*.
 49. Sains, p. (2021). Fiabilidad y validez de la prueba sid and reach. *Elsevier*.
 50. Sanchez, l. (febrero-agosto de 2017). Efectos de un programa de actividad fisica intensa en la tension arterial y frecuencia cardiaca de adolescentes de 12-15 años. *Mhsalud*, 13(2).
 51. Sanudo, b. (2007). Composicion corporal y actividad fisica como parametros de salud. *Researchgate*.
 52. Tipos de fuerza en educacion fisica. (2019). *El valor de la edicaci3n fisica* .
 53. Tipos de investigacion. (s.f.). *Intep edu* .
 54. Triatletasennred. (s.f.). A fondo con la resistencia aerobica . *Triatletas en red*.
 55. Unidades motoras. (s.f.). *Uc.ci*.
 56. Utn. (s.f.). Repositorio digital utn.
 57. Villasis, b. (julio de 2009). Costumbres y practicas deportivas en la poblacion ecuatoriana. *Inec*.
 58. Westreicher, g. (s.f.). Encuesta. *Economipedia*.

ANEXOS

Anexo 1. Oficio de Aprobación



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 601 - 073 - CEAACES - 2013 - 13
Ibarra - Ecuador
CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

Ibarra, 6 de diciembre del 2018,
Oficio 218-TFM-UTN

Licenciada
Carmen Sandoval
RECTORA DE LA UNIDAD AGROPECUARIA ZULETA
Presente

Señora Rectora:

Reciba un atento saludo de quienes conformamos la Carrera de Terapia Física Médica de la Universidad Técnica del Norte.

Concedidamente solicito a usted autorizar a la señorita GISELA ENRIQUEZ y al señor SEBASTIAN GUERRA, para que realicen la Evaluación de la Condición Física y Somatotipo de las niñas, niños y adolescentes, de la Unidad Educativa que acertadamente usted dirige.

Esta actividad corresponde al desarrollo del trabajo de investigación "Evaluación de la Condición Física y Somatotipo de las Niñas, Niños y Adolescentes Indígenas, de la Unidad Educativa Bilingüe "Zuleta", 2018", que se encuentran realizando los mencionadas estudiantes.

Cabe indicar a usted que el trabajo de investigación es de carácter estrictamente académico, y que una vez concluido mismo, se entregará un ejemplar con los resultados.

Por su atención a la presente, le agradezco y me despido de usted.

Atentamente,
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"


Lic. Marcela Baquero MSc.
COORDINADORA CARRERA TERAPIA FÍSICA

Así es.



Anexo 2. Ficha de evaluación según Método ISAK (La Sociedad Internacional de Avances en Kinantropometría) nivel 2.

CINEANTROPOMETRIA				
<u>DATOS</u>				
Nombre y Apellido:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Fecha de Nacimiento:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Sexo:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Fecha de Observación:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Deporte:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Edad (años):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Etapa de Crecimiento:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Edad Biológica:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
<u>DATOS ANTROPOMETRICOS</u>				
Talla (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Diámetro Bistiloideo Muñeca (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Envergadura (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Diámetro Bicondíleo Fémur (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Peso (kg):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Diámetro Biepicondíleo Húmero (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Pliegue Tricipital (mm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Perímetro de la Cintura (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Pliegue Subescapular (mm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Perímetro de la Cadera (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Pliegue Supraespinal (mm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Perímetro de Brazo Contraído (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Pliegue Abdominal (mm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Perímetro de Pierna (cm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Pliegue Muslo Anterior (mm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Endomorfia Referencial:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Pliegue Pierna Medial (mm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Mesomorfia Referencial:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Pliegue Bicipital (mm):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Ectomorfia Referencial:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
<u>COMPOSICION CORPORAL</u>				
Porcentaje Adiposo (%):	<input style="width: 95%;" type="text"/>	8-15%	Peso Adiposo (kg):	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Porcentaje Muscular (%):	<input style="width: 95%;" type="text"/>		Peso Muscular (kg):	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Porcentaje Oseo (%):	<input style="width: 95%;" type="text"/>		Peso Oseo (kg):	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Porcentaje Residual (%):	<input style="width: 95%;" type="text"/>		Peso Residual (kg):	<input style="width: 95%;" type="text"/>

Anexo 3. Ficha de evaluación, Test De Marcha De 6 Minutos (Capacidad Cardiorrespiratoria)

TEST DE MARCHA DE 6 MINUTOS (CAPACIDAD CARDIORRESPIRATORIA)

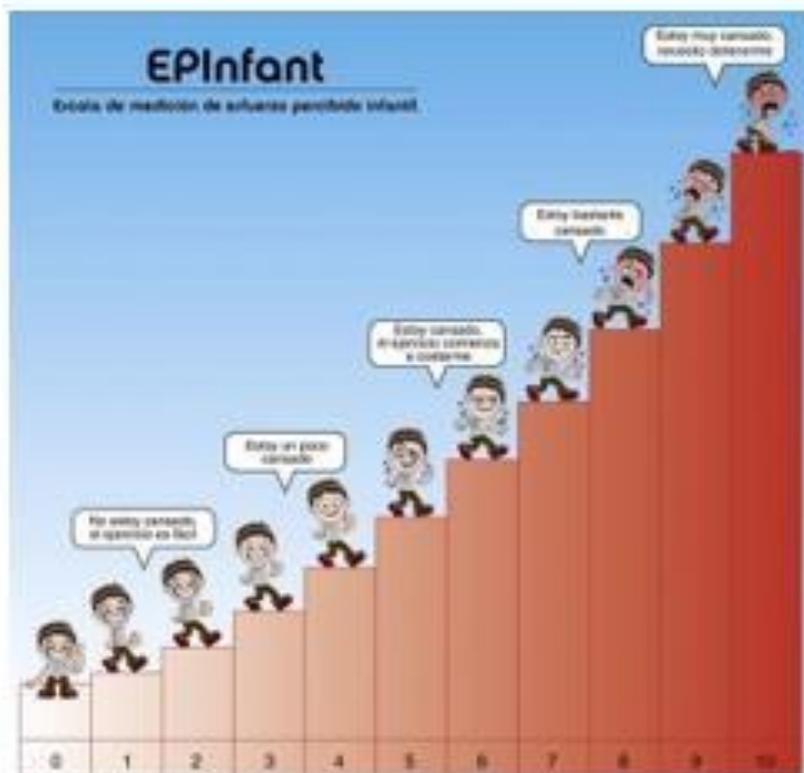
PRUEBA DE 6 MINUTOS MARCHA – 6MWT						
Nombre:					Fecha:	
Sexo (H/M):		Edad:		Peso (kg):		Talla (m):
Etnia:			Evaluador:			
FC máxima:		(220-edad)				
6MWT NH 1 (6 minutos)				SaO2: Sentado, en reposo aire ambiente (%)		
Valores Basales						
SaO2				Oxígeno suplement: (lpm)		
FC			(ppm)			
FR			(rpm)			
Disnea			(Borg)	SaO2: Con oxígeno suplement (%)		
Fatiga EEII			(Borg)			
Vueltas:	Metros:	Tiempo:		Incentivo		
1	30			MIN 1:	Lo estás haciendo muy bien faltan 5 minutos.	
2	60			MIN 2:	Perfecto, continua así faltan 4 minutos.	
3	90			MIN 3:	Estas a la mitad de tiempo de la prueba lo estás haciendo bien.	
4	120			MIN 4:	Perfecto continua así faltan 2 minutos.	
5	150			MIN 5:	Lo estás haciendo muy bien falta 1 minuto.	
6	180			MIN 6:	15 Segundos antes de finalizar deberá detenerse cuando se lo indique ha finalizado.	
7	210					
8	240					
9	270					
10	300					
11	330					
12	360					
13	390					
14	420				Metros recorridos	Distancia predicha
15	450					
16	480					
17	510					
18	540					
19	570					
20	600					
Volúmenes finales 6MWT						
SaO2:						(%)
FC:						(ppm)
FR:						(rpm)
Distancia:						(m)
Disnea:						(Borg)
Fatiga EEII:						(Borg)
Nº Paradas:						
Tiempo total paradas:						(min)
Observaciones:						

Anexo 4. Ficha de evaluación, escala de esfuerzo de Borg.

ESCALA DE ESFUERZO DE BORG

Escala de Disnea de Borg	
0	Sin disnea
1	Muy leve
2	Leve
3	Moderada
4	Algo severa
5	Severa
6	Severa
7	Muy severa
8	Muy severa
9	Muy, muy severa
10	Máxima

Escala de Esfuerzo de Borg	
0	Reposo total
1	Esfuerzo muy suave
2	Suave
3	Esfuerzo moderado
4	Un poco duro
5	Duro
6	Más duro
7	Muy duro
8	Muy muy duro
9	Máxima
10	Extremadamente máxima



Anexo 5. Ficha de evaluación, test de flexibilidad Sit and Reach

TEST DE FLEXIBILIDAD SIT AND REACH				
Nombre:			Etnia:	
Edad:			Género:	
Fecha de Evaluación:			Practica deporte: SI ___/NO ___	
Valores de referencia			Resultados del test	
	Hombres (cm)	Mujeres (cm)	Test 1	Test 2
Superior	> +27	> +30		
Excelente	+17 a +27	+21 a +30		
Buena	+6 a +16	+11 a +20		
Promedio	0 a +5	+1 a +10		
Déficit	-8 a -1	-7 a 0		
Pobre	-19 a -9	-14 a -8		
Muy pobre	< -20	< -15		

Anexo 6. Ficha de evaluación, test lanzamiento de balón medicinal.

TEST LANZAMIENTO DE BALÓN MEDICINAL	
Nombre:	Etnia:
Edad:	Género:
Fecha de Evaluación:	Practica deporte: SI__ NO__
Valores de referencia	Resultados del test
Muy bien	
Bien	
Regular	
Insuficiente	

Anexo 7. Consentimiento Informado a los estudiantes de la Unidad Educativa Zuleta.



CONSENTIMIENTO INFORMADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: EVALUACION DE LA CONDICION FISICA Y SOMATOTIPO DE LA POBLACION ESCOLAR INDIGENA DE 8 A 10 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ZULETA 2018

Esta información tiene por objetivo ayudarlo a tomar la decisión de participar o no en el estudio propuesto. Para ello le entregamos aquí una descripción detallada del marco general de este proyecto, así como las condiciones en las que se realizará el estudio y sus derechos como participante voluntario.

DETALLE DE PROCEDIMIENTOS:

Con este estudio la carrera de Terapia Física Médica de la universidad Técnica del Norte tendrá la información detallada sobre condición física (Fuerza, Resistencia, Flexibilidad) y Antropometría de los estudiantes, mediante la aplicación de diferentes test y pruebas que serán detallados a continuación.

1. **Antropometría:** Se evaluará de marca personalizada su peso, talla, pliegues cutáneos, perímetros y se le pedirá al estudiante estar en ropa ligera y cómoda.
2. **Flexibilidad:** El test de Sit and Reach, evaluará la calidad de flexibilidad de los estudiantes.
3. **Resistencia:** El test de 6 minutos, en el que se evaluará cierta distancia recorrida, en un periodo de tiempo.
4. **Fuerza:** El test de lanzamiento de balón medicinal.

PARTICIPACION EN EL ESTUDIO: La participación en este estudio es de carácter voluntario y el otorgamiento del consentimiento no tiene ningún tipo de repercusión legal, ni obligatoria a futuro.

CONFIDENCIALIDAD: Es posible que los datos recopilados en el marco de esta investigación sean utilizados en estudios posteriores que se beneficien del tipo de registros obtenidos. Si así fuera solamente estarán disponibles los datos manteniendo su identidad personal estrictamente secreta. Las fotografías serán estudiadas solamente por el investigador y personas relacionadas con el estudio en ningún caso se podrá observar el rostro de los deportistas evaluados.

BENEFICIOS DEL ESTUDIO: Como participante usted estará contribuyendo al conocimiento sobre datos de los deportistas en las diferentes disciplinas deportivas que tiene la Unidad Educativa Zuleta.

RESPONSABLES DE ÉSTA INVESTIGACIÓN

INVESTIGADOR A CARGO:

GISSELA ESTEFANIA ENRIQUEZ POZO

ESTUDIANTE INVESTIGADOR:



DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE

Yo.....

Consiento voluntariamente mi participación en este estudio.

Ci: Firma:

Nombre del investigador a cargo:

GISSELA ESTEFANIA ENRIQUEZ POZO

Firma investigadora: Fecha:

Anexo 8. Certificación Abstrac.



ABSTRACT

"EVALUATION OF THE PHYSICAL CONDITION AND SUBSTANCE OF THE INDIGENOUS SCHOOL POPULATION 8 TO 10 YEARS OF THE ZULETA EDUCATIONAL UNIT 2018"

Author: Gissela Estefanía Enríquez Pozo

Email: geenriquezp@utn.edu.ec

Physical condition refers to a person's psychophysical performance capacity, which includes physical characteristics like muscular strength, flexibility, endurance, and somatotype. The goal of the study was to assess the physical condition and somatotype of the indigenous school population at Zuleta Educational Unit, aged 8 to 10. With a sample of 25 students, the methodology used was descriptive, quantitative, non-experimental, and cross-sectional, with instruments such as the "Evaluation test with a physiotherapeutic balloon," Sit and Reach test, "Test 6 minute walk," and anthropometry with the "Heath and Carter Test." The main findings were the majority of the investigated population was male, with a predominant age of 9 years; in terms of physical condition, the male gender had a good level assessment with 28 percent, while the female gender's assessment was acceptable with 20 percent; in terms of flexibility, the female gender had an excellent assessment with 20 percent, while the male gender had good flexibility with 28 percent; and in terms of strength, the female gender had an excellent assessment with 20 percent, while the male gender's assessment was acceptable with 20 In terms of resistance. The male gender's distance was less intense than the female's, vital signs were taken within normal ranges "pre-test and post-test," and the somatotype mesomorphic predominated in both genders.

Keywords: Indigenous, somatotype, physical condition, sid and rich, physiotherapeutic balloon.

Reviewed by Víctor Raúl Rodríguez Viteri



Juan de Velasco 2-39 entre Salinas y Juan Montalvo
062 997-800 ext. 7351 - 7354
Iborra - Ecuador

gerencia@launiversidadep.com
www.launiversidadep.com
Código Postal: 100150

Anexo 9. Reporte Urkund.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
TERAPIA FISICA MEDICA

URKUND

Analyzed document : ENRIQUEZ POZO Tesis 13-08-2021.docx
Submitted : 8/16/2021 5:05:00 AM
Submitted by
Submitter email: geenriquezp@utn.edu.ec
Similarity: 8%
Analysis address: jcvasquez.utn@analysis.arkund.com

Sources included in the report

Document URKUND SEBASTIAN GUERRA.docx (D55885431) Submitted by: sebastianoguerra26@gmail.com Receiver: vjpotosi.utn@analysis.arkund.com 32 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / TESIS-JACOME-BELEN.docx Document TESIS-JACOME-BELEN.docx (D28238714) Submitted by: verojohap@hotmail.com Receiver: vjpotosi.utn@analysis.arkund.com 3 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / andrea vaca tesis urkund.docx Document andrea vaca tesis urkund.docx (D77405138) Submitted by: andreavaca80@yahoo.es Receiver: jcvasquez.utn@analysis.arkund.com 1 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / TESIS_KASTILLO-ANA.docx Document TESIS_KASTILLO-ANA.docx (D56265096) Submitted by: verojohap@hotmail.com Receiver: vjpotosi.utn@analysis.arkund.com 2 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Evaluación Fiosterapeútica Fisicoculturismo Mishell Urquizo.docx Document Evaluación Fiosterapeútica Fisicoculturismo Mishell Urquizo.docx (D31129992) Submitted by: katty_esparza@hotmail.es Receiver: kgesparza.utn@analysis.arkund.com 1 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Tesis Davila Rosita.docx Document Tesis Davila Rosita.docx (D29180908) Submitted by: verojohap@hotmail.com Receiver: vjpotosi.utn@analysis.arkund.com 1 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / TESIS FINAL.docx Document TESIS FINAL.docx (D54294326) Submitted by: verojohap@hotmail.com Receiver: vjpotosi.utn@analysis.arkund.com 1 URL: http://dspace.ucp.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/DGB_UCP/31/Gimenez%20Florencia%20Be%C3%A9n%20-%202020-%20-%20A.pdf?sequence=1 Fetched: 1/16/2021 8:18:03 AM

En la ciudad de Ibarra, al día 16 del mes de agosto del 2021

Lo certifico:

Msc. Juan Carlos Vásquez
C.I.: 1001757614

Anexo 10. Evidencia Fotográfica

Fotografía 1. Paquímetro.



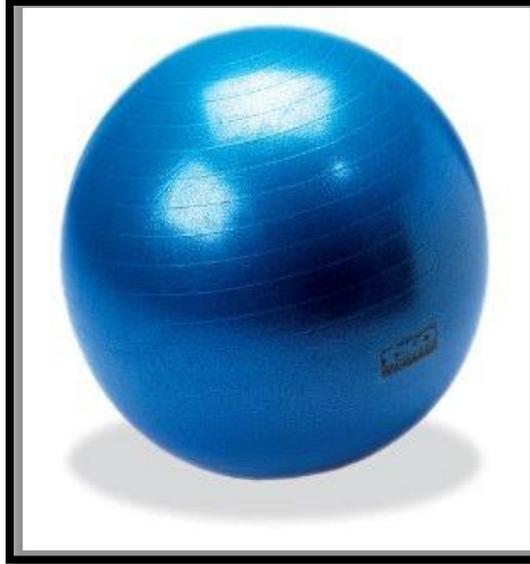
Elaborado por: Gissela Enríquez.

Fotografía 2. Plicómetro.



Elaborado por: Gissela Enríquez.

Fotografía 3. Balón fisioterapéutico



Elaborado por: Gissela Enríquez.

Anexo 11. Fotografías de la Evaluación Fisioterapéutica

Fotografía 4. Medición antropométrica, pliegue cutáneo, muslo anterior mediante elpicómetro.



Autor: Gissela Enríquez.

Fotografía 5. Medición Antropométricas, diámetros óseos, diámetro de muñecamediante el calibre.



Fotografía 6. Medición de flexibilidad a través de prueba “Sit and Reach”



Autor: Gissela Enríquez.

Fotografía 7. Medición Antropométrica, perímetro del brazo, mediante la cintamétrica.



Autor: Gissela Enríquez.

Fotografía 8. Toma de talla por medio del tallímetro.



Autor: Gissela Enríquez.

Fotografía 13. Medición de la Saturación del Oxígeno por medio del Pulsómetro.



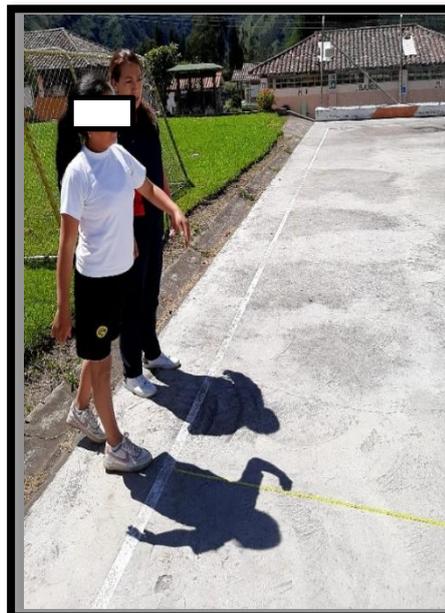
Autor: Gissela Enríquez.

Fotografía 9. Lanzamiento del balón medicinal.



Autor: Gissela Enríquez.

Fotografía 10. Medición de la Resistencia Cardiorrespiratoria por medio, del TestMarcha de 6 minutos.



Autor: Gissela Enríquez.